This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

**Usage guidelines**

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

**About Google Book Search**

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

**Über dieses Buch**

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

**Nutzungsrichtlinien**

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

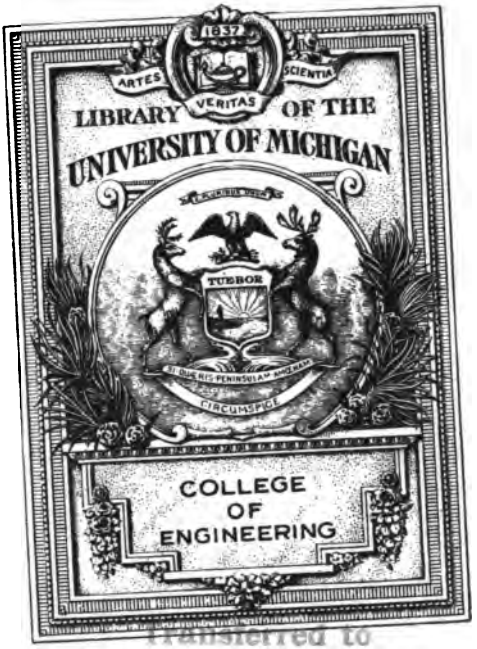
+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

**Über Google Buchsuche**

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

B 427095




Transferred to
GENERAL LIBRARY

...NEL LIBRARY
TA
501
.Z48

Transferred to
GENERAL LIBRARY

...NEIL LIBRARY
TA
501
.Z48

# ZEITSCHRIFT

FÜR

# VERMESSUNGSWESEN

IM AUFTRAGE UND ALS ORGAN

DES

## DEUTSCHEN GEOMETERVEREINS

herausgegeben von

**Dr. O. Eggert,**
Professor an der Techn. Hochschule in Danzig-Langfuhr.

XLV. Band.

**(1916.)**

Mit zahlreichen Textfiguren.

STUTTGART.
VERLAG VON KONRAD WITTWER.
1916.

XLV. Band.
1. Heft.

Januar
1916.

# Zeitschrift für Vermessungswesen

## Organ des Deutschen Geometervereins

Herausgegeben von

Dr. O. Eggert,
Professor a. d. Kgl. Techn. Hochschule in Danzig-Langfuhr.

Preis des Jahrganges 10 Mark.
Im Postbezug 10 Mk. 10 Pfg. ohne Bestellgeld.

Verlag von **Konrad Wittwer** in **Stuttgart**, Schlossstrasse 14.

Inhalt.

**Wissenschaftliche Mitteilungen**: Die Schwerkraft auf dem Meere und die Hypothese von Pratt, von Wolff. — Kartung und Berechnung der Schätzung im Zusammenlegungsverfahren unmittelbar auf den umgedruckten Schätzungsrissen, von Hempel. — **Bücherschau.** — Kriegsgruss zu Weihnachten 1915. — **Personalnachrichten.**

C. SICKLER
KARLSRUHE I.B.

PROSPEKT „N. F. 6“ KOSTENFREI.

NIVELLIER-INSTRUMENTE

**Fernrohr** mit fest und spannungsfrei verschraubter Libelle und Kippschraube, als **Sickler'sche** Nivellierinstrumente in allen Fachkreisen bestens eingeführt und begutachtet.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Fernrohrvergrösserung: | 25 | 30 | 35 mal. |
| Libellenempfindlichkeit: | 20″ | 15″ | 10″. |
| Preis: | Mk. 175.— | 210.— | 270.—. |

N.B. Der beste Beweis für die Zweckmässigkeit dieser Konstruktion sind die zahlreichen Nachahmungen.

355|25

# Otto Fennel Söhne
# Cassel.

Bei unseren neuen Nivellierinstrumenten

## Modell NZI und NZII

ist **in bisher unerreichter Weise Einfachheit der Bauart** und **Bequemlichkeit der Prüfung und Berichtigung** vereinigt. Die Instrumente sind unempfindlich

im Gebrauch und hervorragend feldtüchtig. Sie besitzen — abgesehen von den Richtschrauben für die Dosenlibelle zur allgemeinen Senkrechtstellung der Vertikalachse —

**nur eine einzige Justierschraube**

und lassen sich **von einem Standpunkte aus innerhalb einer Minute**

durch nur zwei Lattenablesungen scharf prüfen. Wenn erforderlich erfolgt die Berichtigung durch eine kleine Drehung der Justierschraube an der Nivellierlibelle. Kippschraube zur Feineinstellung der Libelle und Libellenspiegel ermöglichen ein sehr schnelles und bequemes Arbeiten. Diese Instrumente stellen einen völlig **neuen Typ** dar, der zu allen Nivellements für technische Zwecke besonders geeignet ist.

**Modell NZ I.** Fernrohrlänge 305 mm. Preis **270 Mk.**
**Modell NZ II.** Fernrohrlänge 370 mm. Preis **300 Mk.**

# Verzeichnis der Abhandlungen für Band XLV.


Seite

Ablesefehler an einem aufliegenden Nonius mit 1′ Angabe von K. Lüdemann . . . . . 126

Ablesefehler am Nonius einer Winkeltrommel mit 2′ Angabe von K. Lüdemann . . . . . 274

Ausgleichung direkter Messungen gleicher Genauigkeit nach bedingten Beobachtungen, von Hegemann . . . . . 225

Ausgleichung, graphische, beim Rückwärtseinschneiden mit Richtungsmessung, von Dr. P. Werkmeister . . . . . 161

Ausgleichung, graphische, bei trigonometrischer Punktbestimmung durch Einschneiden, von Dr. P. Werkmeister . . . . . 113

Bebauungsplanwettbewerb Soest i. W., von Linkenheil . . . . . 385

Bücherschau:

Becker, F.: Die Schweizerische Kartographie im Jahre 1914; Landesausstellung in Bern; Wesen und Aufgaben einer Landesaufnahme, bespr. von A. Egerer . . . . . 306

Bericht über die Tätigkeit des Zentralbureaus der Internationalen Erdmessung im Jahre 1914. Der Veröffentlichungen Neue Folge Nr. 28, bespr. von K. Lüdemann . . . . . 184

Dock, Prof. Dr. Hans, Photogrammetrie und Stereophotogrammetrie, bespr. von Dr. Eggert . . . . . 267

Egerer, Alfred, Kartenlesen. Einführung in das Verständnis topographischer Karten, bespr. von Dr. H. Wolff . . . . . 222

Egerer, Dr.-Ing. Alfred, Untersuchungen über die Genauigkeit der topographischen Landesaufnahme (Höhenaufnahme) von Württemberg im Massstab 1 : 2500, bespr. von Dr. H. Wolff . . . . 267

Enriques, Federigo, Vorlesungen über projektive Geometrie, deutsche Ausgabe von H. Fleischer, bespr. von Dr. O. Eggert . . . . 255

Ergebnisse der Ostafrikanischen Pendel-Expedition der Kgl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen in den Jahren 1899 und 1900, II. Band, Die astronomisch-geodätischen Beobachtungen, bespr. von Dr. O. Eggert . . . . . 328

Ergebnisse, Wissenschaftliche der Expedition Filchner nach China und Tibet, 1903—1905, XI. Band, bespr. von K. Lüdemann . . . 185

Galle, A. Prof. Dr., Das Geoid im Harz, bespr. von K. Lüdemann 310

Gaman, H., Die Unterhaltung der Wege und Fahrstrassen, bespr. von A. Hüser . . . . . 390

Heimerle, Die Landesmeliorationen der Rheinprovinz, bespr. von A. Hüser 387

Jordan, W. Handbuch der Vermessungskunde, II. Band, bespr. von C. Müller . . . . . 86

Kalender für Vermessungswesen und Kulturtechnik, 39. Jahrgang 1916, bespr. von Dr. O. Eggert . . . . . 30

Leopold, Die Veränderungen des Eigentums an Grundstücken in Preussen und ihre Fortschreibung im Kataster unter besonderer Berücksichtigung des Wassergesetzes vom 13. April 1913, bespr. von Suckow . . . . . 270

Seite

Ludewig, Dr. P., Die drahtlose Telegraphie im Dienste der Luftfahrt, bespr. von K. Lüdemann . . . . . 183
Perlewitz, Kurt, Das Sachverständigenwesen, bespr. von A. Hüser . 288
Przybyllok, E. Dr., Polhöhen-Schwankungen, bespr. von K. Lüdemann 186
„Teubner's Leitfäden für den mathematischen und technischen Hochschulunterricht": Fricke, Robert, Prof. Dr., Analytische Geometrie; Grossmann, Dr. Marcel, Darstellende Geometrie, besprochen von Dr. O. Eggert . . . . . 265
Veröffentlichung des Kgl. Preussischen Geodätischen Instituts. Neue Folge, Nr. 65, bespr. von K. Lüdemann . . . . . 255
Diagramm zur Bestimmung des Koeffizienten *k* für die Berechnung der schrägen aus der rechtwinkligen Breite, von Scheele . . . . . 175
Dienstesnachrichten:
Bayern . . . . . 64
Druckfehler in Jordans sechsstelliger Logarithmentafel, von Dr. O. Eggert 400
Fürsorge für kriegsbeschädigte Akademiker in der Rheinprovinz . . . . 224
Gedächtnisregeln für das Niederschreiben der Gauss'schen Gleichungen, von Dr. Gülland . . . . . 253
Geometerverein, Deutscher . . . . . 396
Geometerverein, der Deutsche und der Krieg, von A. Hüser 54, 133, 285, 334, 393
Hochschulnachrichten . . . . . 400
Institut, das lithographische, des Grundsteuerkatasters in Wien . . . . 187
Kalender-Reform von Prof. Dr. W. Köppen . . . . . 277
Kartenlesen, Bücherschau für den Unterricht im —, von A. Egerer . . 128
Kartung und Berechnung der Schätzung im Zusammenlegungsverfahren unmittelbar auf den umgedruckten Schätzungsrissen, von Hempel . 22
Kleingärten, Volks- und Sportpark, von Rohleder . . . . . 189
Kommission, landeskundliche, beim Generalgouvernement Warschau, von Dr. H. Wolff . . . . . 387
Koordinatenfehler, Bestimmung der mittleren, bei graphischer Ausgleichung von trigonometrischen Punktbestimmungen durch Einschneiden, von Dr. P. Werkmeister . . . . . 166
Koordinatentafel, Entwurf einer, von Dr. Grünert . . . . . 283
Koordinatentafel, Entwurf einer —, von H. W. Zehnder . . . . . 245
Kriegs-Ehrentafel der Vermessungsbeamten bei den Kgl. Generalkommissionen in Preussen und bei der Kgl. Ansiedelungskommission in Posen, von Hempel . . . . . 138
Kriegsgruss zu Weihnachten 1915 . . . . . 31
Landesmessung, die dänische, 1816—1916, von Dr. O. Eggert . . . . 299
Logarithmentafel, eine neue Form der —, von Karl Fuchs . . . . . 289
Meridianbogenlängen, zur Berechnung der —, von Robert König . . . 324
Nivellierinstrument mit festem Fernrohr, Bemerkung über den Bau, die Untersuchung und die Berichtigung des —, von Dr. Werkmeister . 273
Pantographenplanimeter, das, von Dr. O. Eggert . . . . . 263
Personalnachrichten:
Anhalt-Dessau . . . . . 320
Bayern . . . . . 32, 64, 160, 192, 272, 320, 400
Braunschweig . . . . . 64
Elsass-Lothringen . . . . . 112, 192, 320
Oldenburg . . . . . 64
Preussen . . . . . 160, 192, 320, 352
Sachsen . . . . . 64
Sachsen-Meiningen . . . . . 32
Württemberg . . . . . 160, 272, 352

Seite

Generalkommission Cassel . . . . . 256
Jubiläum Arnold Hüser . . . . . 396
Zum 90. Geburtstag Umlauff . . . . . 352
Carl Zeiss-Jena. Eine Erinnerung zur 100. Wiederkehr seines Geburtstages am 11. September d. J. . . . . 321
Nachruf Geheimer Finanzrat Dr. Ludwig Lauer zu Darmstadt . . . 65
Nachruf Landesvermessungsinspektor Seiffert . . . . . 62
Prüfungen, die staatlichen, im Vermessungswesen des Königreichs Sachsen, von Hüser . . . . . 103
Prüfungsarbeiten, kulturtechnische . . . . . 256
Prüfungsnachrichten . . . . . 63, 110
Punktbestimmung, trigonometrische, durch einfaches Einschneiden mit Hilfe von Vertikalwinkeln, von Dr. P. Werkmeister . . . . . 248
Quadratglastafel, die, zur Bestimmung der Verhältniszahl $k$ für die Berechnung von schrägen Wege- und Planbreiten . . . . . 325
Schikanöse Rechtsausübung. Eine Anwendung des § 226 des B. G. im Grenzprozess . . . . . 218
Schwerkraft, die, auf dem Meere und die Hypothese von Pratt, von Dr. H. Wolff . . . . . 1, 33
Schwerkraft, die normale, im Meeresniveau, von Dr. H. Wolff . . . . 239
Seitenanschluss eines Polygonzuges an einen hochgelegenen Punkt durch Messung von Vertikalwinkeln, von Dr. P. Werkmeister . . . . 69
Signale, Bau und Umbau trigonometrischer, auf dem Messübungsfeld des Geodätischen Instituts der Kgl. Landwirtschaftlichen Hochschule zu Berlin, von E. Hauer . . . . . 257
Talsperrenbau, die landmesserischen Arbeiten beim —, von Kappel . . 193
Technisches Denken, der Allgemeinwert des —, von Dr. H. Wolff . . 326
Teilungen, über, von Paralleltrapezen und Dreiecken, von K. Kroll . . 227
Uebersicht der Literatur für Vermessungswesen vom Jahre 1915, von M. Petzold . . . . . 353
Umbenennungen in Bayern, von Amann . . . . . 99
Umformung der Koordinaten eines untergeordneten Dreiecksnetzes in Koordinaten des Landesdreiecksnetzes, von Franz Fuhrmann . . . 251
Universalplanimeter, das, von Ott in Kempten, von Dr. O. Eggert . . 297
Unterstützungskasse für Deutsche Landmesser . . . . . 110, 313
Verdeutschung der Fachsprache, ist die . . . zeitgemäss und eine Stilverbesserung nötig? von R. Hempel . . . . . 89
Vereinsnachrichten . . . . . 111
Vereinsangelegenheiten . . . . . 150
Vermessungen, wirtschaftlich zweckmässige, für Bauten, von F. Fuhrmann 82
Zeitschriftenschau:
Barvik, H., Beitrag zur Ausgleichungsrechnung, bespr. von Dr. O. Eggert 391
Krimmel, O., Zur Erinnerung an die Gradmessung des Snellius, 1615, bespr. von Dr. O. Eggert . . . . . 392
Oltay, K., Verbesserungen an dem einfachen Winkelspiegel, bespr. von Dr. O. Eggert . . . . . 392
Zurückführung geneigt gemessener Strecken auf die Wagerechte, von Brandenburg . . . . . 77
Zwei Jahre als Ingenieur in Rumänien und Russland, von A. Paunach 336

# Verzeichnis der Verfasser.


Seite

Amann: Umbenennungen in Bayern . . . . . 99

Brandenburg: Zurückführung geneigt gemessener Strecken auf die Wagerechte . . . . . 77

Egerer, A.: Bücherschau für den Unterricht im Kartenlesen . . . . 128

— Besprechung von Becker, F., Die Schweizerische Kartographie im Jahre 1914, Landesausstellung in Bern; Wesen und Aufgaben einer Landesaufnahme . . . . . 306

Eggert, Dr. O.: Druckfehler in Jordans sechsstelliger Logarithmentafel 400

— Die dänische Landesvermessung 1816—1916 . . . . . 299

— Das Pantographenplanimeter . . . . . 263

— Das Universalplanimeter von Ott in Kempten . . . . . 297

— Besprechung von Dock, Prof. Dr. Hans, Photogrammetrie und Stereophotogrammetrie . . . . . 267

— Besprechung von Enriques, Federigo, Vorlesungen über projektive Geometrie . . . . . 255

— Besprechung von: Ergebnisse der Ostafrikanischen Pendel-Expedition der Kgl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen in den Jahren 1899 und 1900, ausgeführt von Hans Glaunig und Ernst Kohlschütter, II. Band . . . . . 328

— Besprechung von „Kalender für Vermessungswesen und Kulturtechnik", 39. Jahrgang 1916 . . . . . 30

— Besprechung von „Teubner's Leitfäden für den mathematischen und technischen Hochschulunterricht": Darstellende Geometrie von Dr. Marcel Grossmann . . . . . 265

— Analytische Geometrie von Prof. Dr. Robert Fricke . . . . . 266

— Zeitschriftenschau:

— Besprechung von Barvik, H., Beitrag zur Ausgleichungsrechnung . 391

— Besprechung von Krimmel, O., Zur Erinnerung an die Gradmessung des Snellius, 1615 . . . . . 392

— Besprechung von Oltay, K., Verbesserungen an dem einfachen Winkelspiegel . . . . . 392

Fuchs, Karl: Eine neue Form der Logarithmentafel . . . . . 289

Fuhrmann, Franz: Wirtschaftlich zweckmässige Vermessungen für Bauten 82

— Umformung der Koordinaten eines untergeordneten Dreiecksnetzes in Koordinaten des Landesdreiecksnetzes . . . . . 251

Grünert, Dr.: Entwurf einer Koordinatentafel . . . . . 283

Gülland, Dr.: Gedächtnisregeln für das Niederschreiben der Gauss'schen Gleichungen . . . . . 253

Hauer, E.: Bau und Umbau trigonometrischer Signale auf dem Messübungsfeld des Geodätischen Instituts der Kgl. Landwirtschaftlichen Hochschule zu Berlin . . . . . 257

Hegemann: Ausgleichung direkter Messungen gleicher Genauigkeit nach bedingten Beobachtungen . . . . . 225

Hempel: Kartung und Berechnung der Schätzung im Zusammenlegungsverfahren unmittelbar auf den umgedruckten Schätzungsrissen . . . 22

— Kriegs-Ehrentafel der Vermessungsbeamten bei den Kgl. Generalkommissionen in Preussen und bei der Kgl. Ansiedelungskommission in Posen . . . . . 138

— Ist die Verdeutschung der Fachsprache zeitgemäss und eine Stilverbesserung nötig? . . . . . 89

Seite

Hüser, A.: Der Deutsche Geometerverein und der Krieg 54, 133, 285, 334, 393
— Die staatlichen Prüfungen im Vermessungswesen des Königreichs Sachsen . . . . . 103
— Besprechung von Gaman, H., Die Unterhaltung der Wege und Fahrstrassen . . . . . 390
— Besprechung von Heimerle, Die Landesmeliorationen der Rheinprovinz 387
— Besprechung von: Perlewitz, Kurt, Das Sachverständigenwesen . . 288
Kappel: Die landmesserischen Arbeiten beim Talsperrenbau . . . . . 193
König, Robert: Zur Berechnung der Meridianbogenlängen . . . . . 324
Köppen, Prof. Dr. W.: Kalender-Reform . . . . . 277
Kroll, K.: Über Teilungen von Paralleltrapezen und Dreiecken . . . 227
Linkenheil, R.: Bebauungsplanwettbewerb Soest i. W. . . . . 385
Lüdemann, K.: Ablesefehler am Nonius einer Winkeltrommel mit 2′ Angabe . . . . . 274
— Ablesefehler an einem aufliegenden Nonius mit 1′ Angabe . . . 126
— Besprechung von: Bericht über die Tätigkeit des Zentralbureaus der Internationalen Erdmessung im Jahre 1914, Der Veröffentlichungen Neue Folge Nr. 28 . . . . . 184
— Besprechung von: Wissenschaftliche Ergebnisse der Expedition Filchner nach China und Tibet, 1903—1905, XI. Band . . . . 185
— Besprechung von: Galle, Prof. Dr. A., Das Geoid im Harz . . . 310
— Besprechung von: Ludewig, Dr. P., Die drahtlose Telegraphie im Dienste der Luftfahrt . . . . . 183
— Besprechung von: Przybyllok, Dr. E., Polhöhen-Schwankungen . . 186
— Besprechung von: Veröffentlichung des Kgl. Preuss. Geodätischen Instituts Neue Folge Nr. 65 . . . . . 255
Mondwolf: Die Quadratglastafel zur Bestimmung der Verhältniszahl $k$ für die Berechnung von schrägen Wege- und Planbreiten . . . . . 325
Müller, C.: Besprechung von: Jordan, W., Handbuch der Vermessungskunde, II. Band, 8. Aufl. . . . . 86
Pannach, A.: Zwei Jahre als Ingenieur in Rumänien und Russland . . 336
Petzold, M.: Uebersicht der Literatur für Vermessungswesen vom Jahre 1915 . . . . . 353
Plähn, Fünfzig Jahre preussischer Landmesser! . . . . . 396
Rohleder: Kleingärten, Volks- und Sportpark . . . . . 189
Scheele: Diagramm zur Bestimmung des Koeffizienten $k$ für die Berechnung der schrägen aus der rechtwinkligen Breite . . . . . 175
Suckow: Besprechung von: Leopold, Die Veränderungen des Eigentums an Grundstücken in Preussen und ihre Fortschreibung im Kataster unter besonderer Berücksichtigung des Wassergesetzes vom 13. April 1913 270
Werkmeister, Dr. P.: Graphische Ausgleichung bei trigonometrischer Punktbestimmung durch Einschneiden. . . . . 113
— Graphische Ausgleichung beim Rückwärtseinschneiden mit Richtungsmessung . . . . . 161
— Bemerkung über den Bau, die Untersuchung und die Berichtigung des Nivellierinstruments mit festem Fernrohr . . . . . 273
— Bestimmung der mittleren Koordinatenfehler bei graphischer Ausgleichung von trigonometrischen Punktbestimmungen durch Einschneiden . . . . . 166
— Trigonometrische Punktbestimmung durch einfaches Einschneiden mit Hilfe von Vertikalwinkeln . . . . . 248
— Seitenanschluss eines Polygonzuges an einen hochgelegenen Punkt durch Messung von Vertikalwinkeln . . . . . 69
Wolff, Dr. H.: Der Allgemeinwert technischen Denkens . . . . . 326
— Landeskundliche Kommission beim Generalgouvernement Warschau 387

Seite

Wolff, Dr. H.: Die Schwerkraft auf dem Meere und die Hypothese von Pratt . . . . . 1, 33

— Die normale Schwerkraft im Meeresniveau . . . . . 239

— Besprechung von: Egerer, A., Kartenlesen, Einführung in das Verständnis topographischer Karten . . . . . 222

— Besprechung von: Egerer, Dr.-Ing. Alfred, Untersuchungen über die Genauigkeit der topographischen Landesaufnahme (Höhenaufnahme) von Württemberg im Massstab 1 : 2500 . . . . . 267

— Landeskundliche Kommission beim Generalgouvernement Warschau . 387

Zehnder, H. W.: Entwurf einer Koordinatentafel . . . . . 245

## Druckfehlerberichtigung.

In der Abhandlung von Dr. Werkmeister in Heft 3, Seite 70, muss die Gleichung (2) heissen:

$$m_e = \frac{\cos\alpha \sin\beta}{\sin(\alpha - \beta)} \mu_e$$

# ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN

Organ des Deutschen Geometervereins

Herausgegeben von

**Dr. O. Eggert,**

**Professor a. d. Kgl. Techn. Hochschule**
**Danzig-Langfuhr, Hermannshöfer Weg 6.**

Heft 1.

**1916.** **Januar.** **Band XLV.**


**Der Abdruck von Original-Artikeln ohne vorher eingeholte Erlaubnis der Schriftleitung ist untersagt.**

## Die Schwerkraft auf dem Meere und die Hypothese von Pratt.*)

Von Landmesser **Dr. H. Wolff**, Berlin-Charlottenburg, Techn. Hochschule.

Nachdem in den letzten Jahrzehnten die Schweremessungen auf den Kontinenten die Prattsche Hypothese von der isostatischen Lagerung der Massen im allgemeinen bestätigt hatten, war es im Interesse der Wissenschaft unbedingt nötig, auch einen Anhalt zu gewinnen für die Verteilung der Schwerkraft auf dem Meere, um so einen Schluss ziehen zu können auf etwaige Unregelmässigkeiten der vom Meere bedeckten Teile des Geoids. Zum Verständnis ist es nötig, das Wesen der Prattschen Hypothese kurz anzugeben.

Pratt kam in den Jahren 1855—71 auf Grund seiner Untersuchungen über die Lotablenkungen und Schwerebeobachtungen in Ostindien und am Himalaya zu der Ansicht, dass die sichtbaren Massenanhäufungen der Erdkruste durch unsichtbare Massendefekte kompensiert sein müssten.[1]) Letztere sind natürlich nicht als Hohlräume zu denken, sondern die Massen haben nach dem Innern der Erde zu nur eine geringere Dichtigkeit. Mit dieser Hypothese war es ihm möglich, die trotz der grossen oberirdischen Massen geringen Störungen der Hochgebirge des zentralasiatischen Hochlandes zu deuten.[2]) Daraus schloss er weiter, dass die Erdkruste mit dem Erdinnern im Gleichgewicht sein müsse, d. h. es müsse sich unter-

*) Auszug aus der 1913 der Philos. Fakultät der Universität Berlin eingereichten Dissertation.

[1]) Helmert, Höhere Geodäsie II, S. 367.

[2]) Helmert, Die Schwerkraft und die Massenverteilung der Erde. Enzyklopädie der mathem. Wissenschaften, Bd. VI I B, Heft 2, 1910.

halb eine Niveaufläche angeben lassen, auf der der Druck der Massen überall der gleiche sei.

Zur Erklärung nahm Pratt an, dass sich die Erdoberfläche in folgender Weise gebildet habe:

Als die Erde aus dem feuerflüssigen Zustand allmählich in den der Erstarrung überging, trat eine Zusammenziehung der Massen der Kruste ein. Da diese aber das Bestreben hatten, sich dem inneren Kern anzulegen, so ging dieselbe infolge der verschiedenen Spannungsverhältnisse nicht gleichmässig vor sich; an einigen Stellen fand eine grössere, an anderen eine geringere Zusammenziehung statt, wobei auch Materialverschiedenheiten[3]) von Bedeutung gewesen sein dürften. Hierdurch entstanden Erhebungen und Einsenkungen.[4]) Das Meer trat natürlich in die Einsenkungen zurück, denn dass es früher auch die Stellen der späteren Erhebungen bedeckt haben musste, zeigen die Versteinerungen, die man auf den höchsten Gipfeln gefunden hat, und die für eine Tiefseeablagerung sprechen.[5]) Die Gebirge haben sich demnach infolge der geringeren Zusammenziehung gebildet, und deshalb müssten nach Pratt ihre Massen durch eine geringere Dichte kompensiert werden. Wenn man konsequent bleibt, dann müsste man annehmen, dass die Kontinente ähnlich den Gebirgen infolge der geringeren Zusammenziehung entstanden sind, die von oben nach unten abnimmt, d. h. die Dichtigkeit unterhalb der Kontinentalmassen müsste eine geringere sein als die oberhalb.[6]) Auf dem Meere dagegen müsste die geringere Dichte des Meereswassers oberhalb durch die infolge der grösseren Zusammenziehung bedingte grössere Dichte des Meeresbodens unterhalb kompensiert werden. Man kann geradezu annehmen, dass es sich unter den Ozeanen um spezifisch schwereres, also chemisch anderes Material handelt als unter den Kontinenten.[7]) Die Küsten könnte man als Kreuzungspunkte der grösseren Dichte des Meeresbodens und der oberen Dichte der Festländer betrachten, d. h. es müsste hier eine Vereinigung stattgefunden haben. Der allmähliche Abfall der Küste lässt auch auf einen allmählichen Uebergang schliessen. Sind die Inseln in ähnlicher Weise entstanden wie die Gebirge, d. h. da, wo die geringere Zusammenziehung stattfand, so konnten sie sich einmal wegen der grösseren Dichte des Meeresbodens in ihrer Umgebung nicht so hoch über denselben erheben wie auf den Festländern die Gebirge, und andererseits konnte deshalb eine Kompensation nicht in derselben Weise eintreten.

Es fragt sich nun, in welcher Weise die Schwerkraft durch die Massenverteilung nach Pratt beeinflusst wird. Da nach seiner Hypothese

[3]) A. Wegener, „Die Entstehung der Kontinente". Petermanns Mitteilungen 1912. April-Mai-Juni-Heft. — [4]) Helmert II.

[5]) Fraas, Geologie. [6]) Helmert II, S. 365. [7]) Vergl. Nr. 3, S. 188.

die Unregelmässigkeit der Massenlagerung durch Unregelmässigkeit der Massendichte kompensiert wird, so kann eine Störung der Schwerkraft durch das Volumen der Masse an und für sich nicht eintreten, sondern nur deshalb, weil letztere durch die verschiedenartige Zusammenziehung in ihrer Lage gestört ist. Denn vor dem Beginn des Prozesses der Zusammenziehung wird man eine homogen geschichtete Schale zwischen zwei Niveauflächen annehmen können, nämlich zwischen dem Meeresniveau bezw. dem von einem überall nahezu gleich tiefen Meere bedeckten Meeresgrunde einerseits und dem Niveau einer Fläche andererseits, die sich in einer bestimmten Tiefe befindet. Ueber derselben nun wird durch die verschiedenartige Zusammenziehung nach Pratt eine Störung der Massenlagerung eingetreten sein müssen, jedoch so, dass das Gleichgewicht der Erdkruste mit dem Erdinnern gewahrt blieb, d. h. es muss ein Ausgleich zwischen der Aenderung des Volumens der Massen und ihrer Dichtigkeit stattgefunden haben. Man nennt die Tiefe $T$ deshalb Ausgleichstiefe und die Niveaufläche in der Tiefe $T$ Ausgleichsfläche. Dann hat man also die kontinentalen Erhebungen über das Meeresniveau anzusehen als Verschiebungen einer ursprünglich homogen geschichteten Erdkruste[8]), die jetzt erst von einer bestimmten Tiefe ab gleichgeschichtet sein muss. Die Schwerestörungen sind also entweder als Höhenstörungen der Massenlagerung im Sinne Pratts zu erklären, oder sie sind durch Abweichungen vom Gleichgewichtszustande der Erdkruste verursacht, wenn die Unregelmässigkeiten der Massenlagerung nicht durch Unregelmässigkeiten der Massendichte kompensiert werden.

Die Schwerestörungen ergeben sich, indem man die beobachteten und auf das Meeresniveau reduzierten Werte der Schwerkraft $g$ den nach der Normalformel berechneten gegenüberstellt, die Herr Professor Helmert abgeleitet hat[9]) und die die normale Schwerebeschleunigung im Meeresniveau darstellt. Bei der Ableitung wurden nur Werte von Inlands- und Küstenstationen zugrunde gelegt. Stationen, die weithin von Flachsee umgeben sind, wurden als Festlandsstationen betrachtet. Es ergab sich, dass der Unterschied der Schwere zwischen Küsten- und Innerkontinental-Stationen + 0,036 cm beträgt, ein Wert, dessen Grösse von der Steilheit der Küste und von dem Abstand von derselben abhängt. Die Formel lautet:

$$\gamma_0 = 980{,}616 \text{ cm } (1 - 0{,}002644 \cos 2\varphi + 0{,}000007 \cos^2 2\varphi)$$

wo $\varphi$ die Breite des Orts bezeichnet und 980,616 cm für die mittlere Schwerkraft im Meeresniveau unter $\varphi = 45^0$, bezogen auf das Potsdamer

[8]) Helmert, Sitzungsbericht der Kgl. Preuss. Akademie der Wissenschaften. Ueber die Reduktion der auf der physischen Erdoberfläche beobachteten Schwerebeschleunigungen auf ein gemeinsames Niveau. 1903.

[9]) Helmert, Der normale Teil der Schwerkraft im Meeresniveau. Sitzungsberichte der Kgl. Preuss. Akademie der Wissenschaften 1901, S. 328.

System, gilt. Der Wert + 0,000007 wurde den Untersuchungen Wiecherts und Darwins, die hydrostatische Schichtung der Erde annahmen, entlehnt, weil der bei der Rechnung ermittelte Koeffizient zu unsicher war. Dies konnte geschehen, weil die Normalformel ebenfalls einer ideellen Massenverteilung entspricht.

Wenn nun die Messungen auf den Kontinenten ergeben hatten, dass die Prattsche Hypothese im allgemeinen zur Erklärung der beobachteten Schwerestörungen ausreicht und etwaige Abweichungen von derselben nur regionaler Natur sind, dass an den Küsten ein Ueberschuss der Schwerkraft besteht, der nach dem Innern der Kontinente zu bis zum normalen Verlauf abnimmt, dann sollten die Beobachtungen auf dem Meere zunächst vor allen Dingen folgende Fragen beantworten:

1. Wie verhält sich die Schwerkraft auf der Flachsee gegenüber der auf der Tiefsee?

   Wenn die Prattsche Hypothese auch für das Meer als allgemeine Regel gelten soll, dann muss der Unterschied der Schwerkraft zwischen Flachsee und Tiefsee ungefähr derselbe sein, wie der zwischen Küsten- und Innerkontinental-Stationen, wie ihn Herr Prof. Helmert 1901 festgestellt hat. Daraus wird man folgern können, dass die Schwerkraft ebenso wie im Innern der Kontinente so auch auf dem offenen Meere nahezu normal ist, und die geringere Dichte des Meereswassers durch die grössere Dichte des Meeresbodens kompensiert wird.

2. Welchen Verlauf hat die Schwerkraft beim Uebergang von der Flachsee zur Tiefsee sowohl an den Küsten der Kontinente wie der Inseln?

Zur Beantwortung der Fragen wurden drei Reisen unternommen:

a) im Juli und August 1901 nach dem Atlantischen Ozean;

b) vom März 1904 bis April 1905 nach dem Indischen und Grossen Ozean;

c) im April und Mai 1909 nach dem Schwarzen Meer.

Letztere Reise war besonders wichtig für die Untersuchung der Schwerkraft auf einem Binnenmeer.

Die Beobachtungen wurden sämtlich von Herrn Prof. Hecker ausgeführt und sind nebst den Berechnungen niedergelegt in den Veröffentlichungen des Königl. Preuss. Geodätischen Instituts bezw. des Zentralbureaus der Internationalen Erdmessung:

$\alpha$) Bestimmung der Schwerkraft auf dem Atlantischen Ozean, Veröffentlichungen des Königl. Preuss. Geodätischen Instituts,

$\beta$) Bestimmung der Schwerkraft auf dem Indischen und Grossen Ozean und an deren Küsten, Veröffentlichungen des Zentralbureaus der Internationalen Erdmessung,

γ) Bestimmung der Schwerkraft auf dem Schwarzen Meere und an dessen Küste, sowie „Neue Ausgleichung der Schwerkraftsmessungen auf dem Atlantischen, Indischen und Grossen Ozean", Veröffentlichungen des Zentralbureaus der Internationalen Erdmessung.

Es ist nun von vornherein klar, dass auf dem Schiff Pendelapparate zur Bestimmung der Schwerkraft nicht verwendet werden konnten. Es geschah dies vielmehr durch den Vergleich von Siedethermometern und Quecksilberbarometern. Das Siedethermometer hat ebenso wie das Aneroidbarometer die Eigenschaft, dass es den Luftdruck unabhängig von der Schwerkraft des Beobachtungsortes angibt. Beim Aneroid wird nämlich der Luftdruck durch eine Art Federwage, beim Siedethermometer durch Beobachtung der Siedetemperatur chemisch reinen Wassers, also die Spannkraft des Wasserdampfes, gemessen. Die Schwerkraft kann also dabei eine merkbare Einwirkung nicht ausüben. Beim Quecksilberbarometer dagegen wird der Luftdruck durch das Gewicht einer Quecksilbersäule bestimmt, das natürlich abhängig ist von der Schwerkraft. Deshalb werden an zwei Orten mit verschiedener Schwerkraft bei gleichem Luftdruck nicht dieselben Barometerablesungen erhalten. Man muss also zur Reduktion auf den Barometerstand des ersten Ortes zu dem des zweiten Ortes noch die sogen. Schwerekorrektion hinzufügen. Bei Anwendung des Siedethermometers wird nun die Temperatur des Siedepunktes mit den Wiebeschen Tafeln in Dampfspannung, bezogen auf die Normalschwere, verwandelt. Als letztere gilt die Schwerkraft im Meeresniveau unter 45° Breite, d. h. $g_{45}$. Der so hergeleitete Barometerstand sei $S$, der am Standorte beobachtete sei $B$. Dann würde also an diesem mit der Schwerkraft $g$ die Quecksilberhöhe $B$ auf den Boden des Gefässes mit dem Gewicht $B.g.v$ drücken, wenn $v$ das spezifische Gewicht des Quecksilbers ist. Für die Barometerhöhe $S$ ist unter 45° der gleiche Druck $S.g_{45}.v$, mithin ist:

$$(1) \quad S.g_{45} = B.g$$

$$\text{oder } (2) \quad S = \frac{B.g}{g_{45}}$$

$$\text{Aus (2) folgt (2a)} \quad S - B = \frac{B(g - g_{45})}{g_{45}}$$

$$\text{oder (2b)} \quad S = B + \frac{B(g - g_{45})}{g_{45}}.$$

Das zweite Glied rechts ist die Schwerekorrektion, die also zu dem am Quecksilberbarometer abgelesenen Barometerstand hinzuzufügen ist, um den aus den Siedethermometerangaben hergeleiteten und auf $g_{45}$ bezogenen Barometerstand zu erhalten. Dabei muss also $g$ bekannt sein, denn $g_{45}$ ist nach Herrn Prof. Helmert = 980,616 cm. Ist $g$ nicht bekannt, dann tritt dafür, wie später gezeigt wird, ein berechneter Wert ein.

Nach Versuchen des Freiherrn v. Wüllerstorf Urbair, mit Aneroid- und Quecksilberbarometern Aenderungen der Schwerkraft zu bestimmen, scheidet das Aneroidbarometer wegen der raschen Veränderung seiner Konstanten aus. Mit dem Siedethermometer und Quecksilberbarometer wurden zuerst von dem schwedischen Meteorologen Mohn[10]) in Norwegen Untersuchungen über die Genauigkeit angestellt, mit der durch Vergleichung beider Instrumente die Schwerekorrektion des Barometers für den meteorologischen Gebrauch ermittelt werden kann. Für diesen Zweck genügte die dabei erreichte Genauigkeit. Für die Schwerkraftsbestimmung auf dem Meere waren jedoch weitere Versuche nötig, die im Geodätischen Institut in Potsdam von Prof. Hecker ausgeführt wurden und schliesslich ergaben, dass es sehr wohl möglich sei, unter Berücksichtigung verschiedener Fehlerquellen die Schwerekraft auf dem Meere auf die genannte Art zu bestimmen.

Nach Gleichung 2) war:

$$S = \frac{B \cdot g}{g_{45}}.$$

Nun ist im Meeresniveau $g = \gamma_0 + \Delta g$, wo $\Delta g$ die Schwerestörung und $\gamma_0$ die normale Schwerkraft im Meeresniveau bezeichnet. Diese ist nach Seite 3:

$$\gamma_0 = g_{45}\,(1 - 0{,}002644\,\cos 2\varphi + 0{,}000007\,\cos^2 2\varphi).$$

Der Faktor 0,002644 werde nach Hecker mit $\beta$, der Faktor 0,000007 mit $\gamma$ bezeichnet; dann ist:

$$(3) \qquad S = B\,\frac{g_{45}\,(1 - \beta\cos 2\varphi + \gamma\cos^2 2\varphi) + \Delta g}{g_{45}}$$

$$(4) \qquad S = B - B\beta\cos 2\varphi + B\gamma\cos^2 2\varphi + \frac{B \cdot \Delta g}{g_{45}}$$

$$(5) \qquad S - B + B\beta\cos 2\varphi - B\gamma\cos^2 2\varphi = \frac{\Delta g \cdot B}{g_{45}}.$$

Die Barometerablesungen $B$ sind aber, verglichen mit den Angaben eines Normalbarometers, noch mit einer kleinen Verbesserung $k$, der sogen. Standkorrektion, zu versehen, deren Einfluss bei den Gliedern mit den Koeffizienten $\beta$, $\gamma$ und $\frac{\Delta g}{g_{45}}$ wegen der geringen Grösse derselben verschwindet, mithin ist

$$(6) \qquad S - B + k + B\beta\cos 2\varphi - B\gamma\cos^2 2\varphi = \frac{\Delta g \cdot B}{g_{45}}.$$

Sind die Beobachtungen auf der Flachsee gemacht, dann gilt also

$$(7) \qquad S - B + B\beta\cos 2\varphi - B\gamma\cos^2 2\varphi + k - \frac{\Delta g \cdot B}{g_{45}} = 0$$

für die Flachsee, oder wenn nach Hecker

---

[10]) H. Mohn, Das Hypsometer als Luftdruckmesser und seine Anwendung zur Bestimmung der Schwerekorrektion. Christiania 1899.

$$k - \frac{\Delta g \,.\, B}{g_{45}}$$

zu einer Grösse $k_n$ zusammengefasst wird, dann gilt

(8) $$S - B + B\beta \cos 2\varphi - B\gamma \cos^2 2\varphi + k_n = 0$$

für die Flachsee.

Für die Tiefsee gilt ein gleicher Ausdruck; weil aber hier $\Delta g$ einen anderen Wert haben wird als auf der Flachsee[11]), so muss man zu $k_n = k - \frac{B}{g_{45}} \,.\, \Delta g$ auf der Flachsee noch eine Grösse $k_{(2)}$ hinzufügen, damit in $k_n + k_{(2)} = k - \frac{B}{g_{45}} \,.\, \Delta g$ die Schwerestörung $\Delta g$ für die Tiefsee gilt; durch $k_{(2)}$ wird also der Unterschied der Schwere zwischen Flachsee und Tiefsee berücksichtigt. Demnach gilt

(9) $$S - B + B\beta \cos 2\varphi - B\gamma \cos^2 2\varphi + k_n + k_{(2)} = 0$$

für die Tiefsee, d. h. $k_n + k_{(2)} = k - \frac{B}{g_{45}} \,.\, \Delta g$ für $\Delta g$ auf der Tiefsee. Nun ist $k_n = k - \frac{B}{g_{45}} \,.\, \Delta g$ für $\Delta g$ auf der Flachsee, folglich

(10) $$k_{(2)} = \frac{B}{g_{45}} (\Delta g_{\text{Flachsee}} - \Delta g_{\text{Tiefsee}})$$

$k_{(2)}$ gibt also mit $\frac{g_{45}}{B} = \frac{9806 \text{ mm}}{760 \text{ mm}} = 12{,}9$ multipliziert den Unterschied $\Delta g_{\text{Flachsee} - \text{Tiefsee}}$ in mm an.

Die Formeln 8 und 9 können nicht ohne weiteres benutzt werden, denn die Angaben der Siedethermometer und Barometer bedürfen noch verschiedener Korrektionen. Bei den Siedethermometern ist

1. die Teilung zu prüfen mit Hilfe von Normalthermometern.

Ferner sind

2. die Siedeapparate und die Fehlerquellen beim Sieden zu untersuchen. Sie setzen sich zusammen aus:

a) dem Einfluss des herausragenden Fadens,
b) dem der Flammenhöhe,
c) dem des Abstandes: Drahtnetz-Thermometergefäss,
d) dem der Abnahme des Wassers im Kochgefäss.

Bei Versuchen stellten sich die Fehlerquellen a, b, c, d als unbedeutend heraus. Wichtiger war 3. eine Untersuchung über die Konstanz der Thermometer. Sie musste Aufklärung darüber geben, ob die Apparate bei häufiger Beanspruchung auch auf die Dauer gleiche Genauigkeit ergeben würden. Bei diesen Untersuchungen ergab sich zunächst, einige Zeit nach Beginn des Siedens, etwa nach 8 Minuten, eine Abnahme des Thermometerstandes. Daraus folgt, dass ohne eine Korrektion die Schwerkraft

[11]) Vergl. Hecker, Bestimmung der Schwerkraft auf dem Atlantischen Ozean, S. 75/76.

zu klein ausfallen würde. Eine Ausgleichung der zur Berechnung des Korrektionsgliedes erfolgten Beobachtungen ergab eine Aenderung des Thermometerstandes um — 0,0014 mm für eine Minute im Mittel. Mit diesem Werte wurden die Ablesungen an den Siedethermometern auf die Zeit: „Beginn des Siedens + 8 Minuten" reduziert. Aus den so reduzierten Beobachtungen wurde durch Ausgleichung die Luftdruckänderung berechnet. Im allgemeinen standen 6 Thermometer zur Verfügung; wenn nicht an allen abgelesen wurde, reduzierte man die Ablesungen auf den Zeitpunkt: „Beginn des Siedens + 28 Minuten".

Als Ursache der Abnahme der Thermometerangaben nimmt Prof. Hecker eine Erweiterung des Quecksilbergefässes an, während er den Einfluss der Abnahme des Wassers im Kochgefäss und des Ueberdestillierens des Quecksilbers für gering hält.

Nach einer Dissertation von Samel [12]) ist letztere Fehlerquelle aber durchaus nicht so unbedeutend.

Ueberdestillieren tritt dann ein, wenn der obere Teil der Thermometerröhre in einen kälteren Raum hineinragt und deshalb der Quecksilberdampf sich infolge der geringeren Temperatur der Röhre an der Wandung niederschlägt. Infolgedessen sammelt sich in dem oberen Teil der Röhre Quecksilber an, und so muss der Luftdruck zu niedrig angegeben werden, eine Erscheinung, auf die auch Kohlschütter [13]) hinweist. Hecker merkte den Einfluss deshalb nicht deutlicher, weil er durch Klopfen mit einem Holzstäbchen auf die Köpfe der Thermometer und durch Umwenden derselben nach jeder Beobachtung die überdestillierten Quecksilberteilchen wieder mit der Quecksilbersäule vereinigte. Samel gibt an, dass nach seiner Untersuchung die Menge des überdestillierten Quecksilbers und der daraus folgende Fehler der Luftdruckbestimmungen proportional der Anzahl der voraufgegangenen Siedungen seit der letzten Reinigung der Thermometer sei. Um dieser Fehlerquelle gerecht zu werden, hätte es sich vielleicht empfohlen, ausser dem Korrektionsglied $b\ (t - t_0)$, das die Einflüsse berücksichtigen soll, die der Zeit proportional verlaufen, noch ein Glied einzuführen, das die Anzahl der Siedungen berücksichtigt. Dass tatsächlich die Genauigkeit der Angaben der Thermometer von der Inanspruchnahme durch den Gebrauch abhängt, zeigt die Zunahme der mittleren Fehler in $g$ auf den drei Reisen; $\mu_g$ beträgt auf dem

a) Atlantischen Ozean $\pm$ 0,015 cm,
b) Indischen und Grossen Ozean $\pm$ 0,018 cm und
c) auf dem Schwarzen Meere $\pm$ 0,030 cm.

---

[12]) Paul Samel, Verwendbarkeit von Siedethermometern und Quecksilberbarometern zur Höhenmessung. Marburg 1910.

[13]) Vergl. 12, S. 16.

Es sei noch bemerkt, dass an den Thermometern mit einem seitlich aufgestellten Fernrohr, das sich höher oder tiefer stellen liess, abgelesen wurde, um Parallaxe zu vermeiden.

Ebenso wie bei den Siedethermometern mussten auch bei den Barometern bestimmte Fehlerquellen berücksichtigt werden. Für die Beobachtungen auf See kommen zunächst in Betracht „Seebarometer" nach Modell Kew mit direkter „visueller" Ablesung des Barometerstandes. Daneben wurden noch von Hecker besonders konstruierte photographisch registrierende Barometer benutzt. Da sich aber ergab, dass die Genauigkeit der Bestimmung der Barometerhöhe durch direkte Ablesung namentlich bei schwankendem Schiff viel geringer war als die durch mikrometrische Ausmessung der fortlaufend photographisch registrierten Barometerhöhen erzielte, so wurden schon bei der zweiten Reise auf dem Indischen Ozean „visuelle" Barometer nicht mehr verwendet.

Die Ausmessung der Registrierungen geschah mit einem besonderen Ausmessapparat, dessen Hauptbestandteil ein Mikroskop von 20facher Vergrösserung ist. Störend war die verschiedene Tiefe der Schwärzung der Bilder, die aber durch einen von Prof. Hartmann konstruierten Apparat bestimmt wurde.

Bemerkenswert ist, in welcher Weise die Schwingungen der Barometer, hervorgerufen durch die Schiffsbewegung, gedämpft wurden. An Fäden, die am Gehäuse der Apparate befestigt waren, hingen Bleizylinder. Diese tauchten in Messingrohre mit dickflüssigem Oel gefüllt; durch dasselbe wurden die Bewegungen der Bleizylinder und mit ihnen die der Barometer gehemmt.

Trotz dieser Vorsichtsmassregeln waren doch noch Fehlerquellen vorhanden, die in der photographischen Bestimmung der Barometerhöhe lagen. Wenn Quecksilberkuppe und Teilung des Glasrohres nicht in der Achse des photographischen Objektivs liegen, dann entsteht ein parallaktischer Fehler. Man kann ihn feststellen aus der Breite des registrierten Bandes in verschiedenen Stellungen des Objektivs. Die so ermittelten „Korrektionen wegen Bandbreite" wurden an jedem Barometer bei den Beobachtungen angebracht.

Eine andere Fehlerquelle lag in der Konstruktion der Seebarometer. Die kapillare Verengung des Rohres derselben bewirkt, dass die Barometer den Veränderungen des Luftdrucks nur langsam folgen, also eine gewisse „Trägheit" zeigen. Durch Versuche wurde dieselbe für die einzelnen Apparate bestimmt und bei der Ausmessung berücksichtigt.

Ausser den Korrektionen wegen Schwärzung, Bandbreite und Trägheit ist noch die Kapazitätskorrektion an den Beobachtungen anzubringen und ausserdem die Temperatur in Rücksicht zu ziehen.

„Die Kapazitätskorrektion umfasst die auf Normaldruck bezogene Konstante, ferner auch die nach Anbringung der Korrektionen etwa verbleibenden Reste der fortschreitenden Fehler der Thermometer- und Barometer-Korrektionen, die Fehler infolge des äusseren Drucks der Thermometer, sowie auch die durch die Aenderung des Barometerstandes hervorgerufene Aenderung der Schwerekorrektion.“ Zur Bestimmung der Korrektion wurden die Beobachtungen auf dem Meere nicht herangezogen, weil diese zu ungleichmässig beeinflusst werden und hier zu geringe Druckunterschiede vorkommen. Es wurde dazu vielmehr in Potsdam eine besondere Beobachtungsreihe an Tagen mit grossen Luftdruckunterschieden angestellt.

Es kam noch darauf an, den Einfluss festzustellen, den die Bewegungen des Schiffes auf die Barometerhöhe ausüben. Man unterscheidet zunächst Schlinger- und Stampfbewegungen. Erstere entstehen durch Drehungen des Schiffes um seine Längsachse, letztere um eine Achse senkrecht zur Fahrtrichtung. Sie wurden gemessen durch einen besonders zu diesem Zweck konstruierten Apparat. Er besteht aus zwei Messingscheiben, die pendelnd aufgehängt werden. Mit diesen Scheiben sind Aluminiumlamellen verbunden, an deren Enden Stahlfedern angesetzt sind.

Diese Federn registrieren die Bewegungen der Pendel auf einem Papierstreifen, der von zwei Zylindern geführt wird. Ein Uhrwerk in einem derselben bewegt den Papierstreifen 12 mm in der Minute. Der Apparat wird nun an Bord so aufgestellt, dass die Achse des einen scheibenförmigen Pendels in die Längsachse des Schiffes, die des anderen senkrecht zum ersten angeordneten Pendels, also senkrecht zur Längsachse zu liegen kommt. Mithin geben die Aufzeichnungen des einen Pendels das Schlingern, die des anderen das Stampfen an.

Ausser dem Schlingern und Stampfen ist noch die Bewegung des Schiffes in der Vertikalen zu berücksichtigen. Diese veranlasst das sogen. „Pumpen“ der Barometer, welches deshalb entsteht, weil das Quecksilber den Bewegungen des Schiffes nicht rasch genug folgen kann. Bewegt sich das Schiff aufwärts, so sinkt die Quecksilbersäule, wenn abwärts, dann steigt sie. Im ersten Falle wäre also eine positive, im zweiten eine negative Korrektion erforderlich. Diese Korrektionen heben sich auf, wenn die Bewegungen gleichartig und von gleicher Dauer sind. Andernfalls ist eine Ungleichheit der Perioden zwischen fallendem und steigendem Barometerstand vorhanden, die aus den Barometer-Registrierungen abgeleitet wurde.

Aus der Uebereinstimmung der Perioden des Pumpens und Stampfens ergab sich ferner, dass das Pumpen hauptsächlich durch das Stampfen des Schiffes entsteht.

Es muss nun noch der Einfluss erwähnt werden, den die Fahrtrich-

tung des Schiffes auf die Bestimmung der Schwerkraft ausübt. Die Schwerkraft ist die Resultante der Massenanziehung und der Zentrifugalkraft. Letztere ist die Kraft, welche auf die Massenteilchen infolge der Erddrehung wirkt. Bei einem Schiff in Fahrt kommt nun zu der Geschwindigkeit, mit der sich die Erde um sich selbst bewegt, die Fahrtgeschwindigkeit des Schiffes hinzu, wobei allerdings die Richtung zu berücksichtigen ist. Fährt das Schiff nach Osten, dann ist die Korrektion eine positive, nach Westen eine negative (vergl. S. 13).

Alle erwähnten Verbesserungen und Korrektionsglieder wurden an den Beobachtungen der Siedethermometer und Barometer angebracht und mit denselben zu Fehlergleichungen vereinigt.

Aus diesen wurden die Normalgleichungen gebildet und die auftretenden Unbekannten berechnet. Durch Einsetzen derselben erhielt man dann die reduzierten Beobachtungen, aus denen sich die einzelnen Schwerestörungen ergaben (vergl. S. 25).

Da bei der ersten Ausgleichung der Beobachtungen auf dem Atlantischen, Indischen und Grossen Ozean die Fahrtkorrektionen nicht berücksichtigt, und ausserdem die Beobachtungen bei Schiff ohne Fahrt mit denen bei Schiff in Fahrt unrechtmässig vereinigt waren, so wurde von Hecker zusammen mit der Ausgleichung der Beobachtungen auf dem Schwarzen Meer eine neue Ausgleichung vorgenommen. Die Grundlage derselben bildeten die Fehlergleichungen, die unter Berücksichtigung der Gleichung (8) und (9) auf S. 6 und nach Anbringung der erwähnten Korrektionen folgende Form hatten:

Atlantischer Ozean.

$$v = (S - B - R) + F + k_n + a\frac{dB}{dt} + b(t - t_0) + cp + k_{(2)}$$

Indischer Ozean.

$$v = (S - B - R) + F + k_n + a\frac{dB}{dt} + b(t - t_0) + cp + rd + es + f\Delta + k_{(2)}$$

Grosser Ozean.

$$v = (S - B - R) + F + k_n + a\frac{dB}{dt} + cp + dr + es + f\Delta$$

Schwarzes Meer.

$$v = (S - B - R) + F + k_n + a\frac{dB}{dt} + bp + cr + ds + e(t - t_0)$$

Für Reihe I.

$$v = (S - B - R) + F + k_n + a\frac{dB}{dt} + bp + cr + e(t - t_0) + k_{(2)}$$

Für Reihe II.

In diesen Gleichungen bezeichnet

$S$ den aus den Ablesungen am Siedethermometer hergeleiteten, auf $g_{45}$ bezogenen Barometerstand,

$B$ den am Barometer beobachteten reduzierten Barometerstand,

$R$ die berechnete Schwerekorrektion $= (-0{,}002644\cos . 2\varphi + 0{,}000007 \cos^2 . 2\varphi) B$ (S. 3 und 6),

$F$ die Korrektion wegen Fahrtrichtung,

$k_n$ die Standkorrektion jedes der Barometer, bezogen auf die Siedethermometer, für eine bestimmte Zeit $t_0$,

Das Glied $a \frac{dB}{dt}$ berücksichtigt den Einfluss der Luftdruckänderung während der Messungen, begründet durch die verschiedene Trägheit der Thermometer und Barometer.

Das Glied $b\,(t - t_0)$ berücksichtigt alle Aenderungen der Standkorrektion $k_n$, die der Zeit proportional verlaufen; auf dem Grossen Ozean fehlt dieses Glied, weil die zeitlichen Aenderungen aus den Beobachtungen in den Häfen ermittelt wurden.

Das Glied $cp$ bezieht sich auf den Einfluss des Pumpens,

„ „ $dr$ auf den des Schlingerns und

„ „ $es$ auf den des Stampfens.

In den einzelnen Gliedern bezeichnen $a$, $b$, $c$, $d$, $e$ die bezüglichen Konstanten, $\frac{dB}{dt}$, $t - t_0$, $p$, $r$, $s$ die zugehörigen Koeffizienten.

Auf dem Atlantischen Ozean konnte der Einfluss der Schiffsbewegung nur aus der Grösse des Pumpens abgeleitet werden, während auf dem Indischen und Grossen Ozean noch die Wirkung des Schlingerns und Stampfens berücksichtigt und ausserdem noch ein Glied $f\Delta$ zugefügt wurde, das abhängt von der Differenz $\Delta$ der Zeitdauer der Auf- und Abwärtsbewegung des Schiffes in der Vertikalen.

$k_{(2)}$ gibt auf dem Atlantischen Ozean und dem Schwarzen Meer den Schwereunterschied zwischen Flachsee und Tiefsee, auf dem Indischen Ozean den zwischen Küstenstationen mit bekannter Schwerkraft und Tiefsee an (vergl. S. 37). Die Beobachtungen auf dem Schwarzen Meer wurden in zwei Reihen ausgeglichen, und zwar wurden bei Reihe 1 nur die Messungen über Tiefsee, bei Reihe 2 auch die über Flachsee berücksichtigt. Deshalb musste bei letzterer bei den Beobachtungen auf der Tiefsee $k_{(2)}$ hinzugefügt werden. Auf dem Grossen Ozean fehlt $k_{(2)}$, weil hier im Gegensatz zur früheren Ausgleichung nur die Beobachtungen auf der Tiefsee in die Ausgleichung einbezogen wurden.

Die Koeffizienten der Unbekannten wurden wie folgt ermittelt:

Die mittlere Luftdruckänderung wurde aus den Angaben der Siedethermometer durch Ausgleichung bestimmt und für 10 Minuten auf dem

Atlantischen Ozean, für 1 Stunde auf den anderen Ozeanen und dem Schwarzen Meere angegeben.

Die Grössen des Schlingerns und Stampfens wurden durch den Apparat gemessen, der auf S. 10 beschrieben ist.

Die Grösse des Pumpens ergab sich aus den photographischen Registrierungen; dieselbe hängt von der Auf- und Abwärtsbewegung des Schiffes ab. Der Einfluss der Ungleichheit der Perioden dieser beiden Bewegungen wurde durch Einführung des Gliedes $f\Delta$ berücksichtigt.

Beim Zeitglied bezeichnet $t$ die Zeit der Beobachtung, bezogen auf einen willkürlich gewählten Ausgangszeitpunkt $t_0$ (vergl. S. 11). Die Korrektion $F$ wegen Fahrtrichtung wurde wie folgt ermittelt:

Es sei unter Benutzung der Heckerschen Bezeichnungen $g_1$ die Beschleunigung, die ein Punkt $P$ der Erdoberfläche infolge der Massenanziehung erhält, $\varphi$ die Breite von $P$, $v$ die Geschwindigkeit von $P$ infolge der Erddrehung, $x$ der Abstand von der Drehachse, $R$ der Erdradius, dann ist die Resultante der Massenanziehung und der Erddrehung zunächst in der Richtung $x$: $g = g_1 - x\omega^2$, wobei $\omega$ die Winkelgeschwindigkeit der Erdrotation bedeutet. Für die radiale Richtung muss man setzen: $g = g_1 - x\omega^2 \cos . \varphi$. Nun ist:

$$x = R \cos \varphi$$

$$\omega = \frac{v}{x}, \text{ also}$$

$$g = g_1 - \frac{v^2}{R}$$ [14])

Tritt jetzt zu $v$ noch eine Zusatzgeschwindigkeit $dv$ infolge der Bewegung des Schiffes in Fahrt von West nach Ost hinzu, die im Verhältnis zu $v$ klein ist, dann ist die Aenderung in $g$, nämlich

$$dg = -\frac{2v\,dv}{R}.$$

Bezeichnet man $dv$ mit $v'$ und $g + dg$ mit $g'$, dann ist:

$$g' = g - \frac{2vv'}{R} \text{ bei Fahrt nach Ost,}$$

$$\text{und } g' = g + \frac{2vv'}{R} \text{ bei Fahrt nach West.}$$

$v'$ kann als Differential von $v$ angesehen werden, denn es ist z. B. für $\varphi = 45^0$ und $v' = 23$ km in der Stunde

$$\frac{v'}{v} = \frac{1}{50}.$$

[14]) Vergl. Helmert, Höhere Geodäsie II, S. 75.

Die Korrektion $F = \frac{2 v v'}{R}$, die an $g'$ anzubringen ist, um $g$ unverfälscht zu erhalten, ist also bei Fahrt nach Osten positiv, bei Fahrt nach Westen negativ, denn

$$g = g' + F \text{ bei Fahrt nach Ost,}$$
$$g = g' - F \text{ bei Fahrt nach West.}$$

Daraus ergibt sich, dass für identische Stellen auf dem Meere die Differenz Ost—West der Werte für die Schwerkraft, also auch der für die Schwerestörungen annähernd Null sein muss, wenn man dieselben unter Berücksichtigung der Fahrtkorrektion einmal bei Fahrt nach Ost, ein zweites Mal bei Fahrt nach West ermittelt. Dies kann als Beweis für die Notwendigkeit der Einführung der Korrektion wegen Fahrtrichtung des Schiffes angesehen werden.[15])

Der Zweck der neuen Ausgleichung von Hecker war, die Korrektionskonstanten möglichst unter Berücksichtigung aller Beobachtungen zu berechnen, um so ihre Werte wie die der Schwerkraft bezw. hauptsächlich des Schwereunterschiedes zwischen Flachsee und Tiefsee möglichst wahrscheinlich zu erhalten. Deshalb wurden nur die Beobachtungen in die Ausgleichung einbezogen, bei denen infolge der Gestaltung des Meeresbodens ein gleichmässiger Verlauf der Schwerkraft zu erwarten, und bei denen auch die Schiffsbewegung eine möglichst gleichmässige war. Alle anderen Beobachtungen wurden mit den aus der Ausgleichung ermittelten Konstanten reduziert.

Unter Benutzung der Veröffentlichungen des Geodätischen Instituts bezw. Zentralbureaus der Internationlen Erdmessung sollen nun im wesentlichen folgende Untersuchungen angestellt werden:

1. Durch eine Zusammenstellung der Ergebnisse der Beobachtungen soll der Schluss gezogen werden auf die Gültigkeit der Prattschen Hypothese für das Meer;
2. im Anschluss an die Diskussion von Schiötz[16]) über den Verlauf der Schwerkraft in Küstennähe auf dem Atlantischen Ozean soll eine neue Ausgleichung unter Berücksichtigung der Fahrtkorrektion und unter Fortlassung der Beobachtungen bei Schiff ohne Fahrt vorgenommen werden;
3. die Ergebnisse dieser Ausgleichung sollen denen der früheren Ausgleichungen gegenübergestellt werden;
4. im Anschluss daran soll aus den einfachen Mitteln der Schwerestörungen der Verlauf der Schwerkraft auf der Tiefsee in der Nähe

[15]) Vergl. Hecker, Bestimmung der Schwerkraft auf dem Schwarzen Meere usw., S. 119 und 120.

[16]) Schiötz, Ueber die Schwerkraft auf dem Meere längs dem Abfall der Kontinente gegen die Tiefe. Christiania 1907.

des Küstenfusses, auf der Flachsee und auf der Tiefsee weiter ab von der Küste festgestellt werden;

5. für das Schwarze Meer soll für 11 Stationen, und zwar für sämtliche Stationen auf der Flachsee und für mehrere auf der Tiefsee der Einfluss des Meeresbodens auf die Schwerkraft nach der Prattschen Hypothese ermittelt werden;
6. die Ergebnisse dieser Reduktionen sollen mit den Beobachtungen verglichen werden, um zu sehen, ob die Prattsche Hypothese auch für das Schwarze Meer als Binnenmeer Gültigkeit hat.

Die von Herrn Professor Hecker ausgeführten Beobachtungen ergaben folgende Resultate:

a) für den Atlantischen Ozean als Mittel der Hin- und Rückreise unter Berücksichtigung der Gewichte

$$\Delta g \text{ Flachsee} - \Delta g \text{ Tiefsee} = +0{,}017 \text{ cm} \pm 0{,}020 \text{ cm};$$

b) für den Indischen Ozean fand sich für die Schwerestörung der Tiefsee gegenüber den Pendelmessungen an Land:

$$+0{,}031 \text{ cm} \pm 0{,}044 \text{ cm};$$

c) für den Grossen Ozean fällt die Grösse $k_{(2)}$ fort, und es sind deshalb zum Vergleich die in der Nähe der Küsten auf der Flachsee gemachten Beobachtungen heranzuziehen. Es ergab sich in der Nähe der kalifornischen Küste als Störung der Flachsee gegen Tiefsee

$$\left.\begin{array}{r} = +0{,}052 \text{ cm} \\ \text{und } 0{,}045 \text{ cm} \end{array}\right\} \ 0{,}048 \text{ im Mittel.}$$

Am Eingang der Bai von Yokohama $\Delta g = 0{,}054$ cm

Gesamtmittel $\Delta g = +0{,}050$ cm;

d) für das Schwarze Meer erhielt man für $k_{(2)} \cdot 1{,}29$

$$= +0{,}017 \text{ cm} \pm 0{,}014 \text{ cm}$$

als $\Delta g$ (Flachsee — Tiefsee); da nun die Flachsee selbst gestört ist, nämlich $\Delta g$ Flachsee $= +0{,}023$ cm

in Odessa, so ergibt sich für die Störung der Tiefsee allein

$$= +0{,}023 - 0{,}017 = +0{,}006 \text{ cm} \pm 0{,}014 \text{ cm}.$$

Der unter b) und d) angegebene Wert kann als mittlere Schwerestörung auf der Tiefsee angesehen werden. Um diese auch für die anderen Meere zu erhalten, kann man den von Herrn Prof. Helmert angegebenen Wert $\Delta g$ Küste — $\Delta g$ Festland $= +0{,}036$ benutzen und $\Delta g$ Flachsee $= \Delta g$ Küste $= +0{,}036$ cm setzen. Dann ergibt sich für $\Delta g$ Tiefsee bei

a) $= +0{,}019$ cm
b) $= +0{,}031$ cm
c) $= -0{,}014$ cm
d) $= +0{,}006$ cm.

Der Wert für a) wird aber durch die später ausgeführte neue Ausgleichung noch bedeutend geringer, nämlich

$$= + 0{,}004 \text{ cm.}$$

Die unter a—d) angegebenen Werte bedürfen aber mit Rücksicht auf eine neuere Arbeit[17]) von Herrn Professor Helmert noch gewisser Abänderungen. Denn zur Ableitung der Werte unter a) und c) wurde $\Delta g$ Flachsee $= \Delta g$ Küste $= + 0{,}036$ cm gesetzt. Dabei ist aber nicht berücksichtigt, dass dieser Wert nur allgemein als Mittelwert und für etwa 50 km Abstand von dem Küstenrand gilt, also für Flachseestationen mit anderen Abständen nicht ohne weiteres benutzt werden darf. Ferner aber wirkt auf der Flachsee noch die Wassertiefe vermindernd auf die Schwerkraft ein, nämlich nach Bouguer um

$$3/2 \frac{\Delta \Theta}{\Theta_m} \frac{g \cdot t}{R} = 0{,}071 \text{ cm} \cdot t, \text{ für } t \text{ in km},$$

$$\Delta \Theta = 1{,}7 \quad \Theta_m = 5{,}52 \quad g = 980{,}6 \text{ cm} \quad R = 6371 \text{ km}.$$

Um also $\Delta g$ für die Flachsee genauer zu erhalten, ist es geraten, die Schwerestörung für die Flachsee aus den in der Nähe ausgeführten Pendelmessungen abzuleiten und damit zugleich die Tiefsee in Beziehung zum Festland zu setzen. Bei der Uebertragung hat man zu bedenken, dass die Störung um etwa 0,0023 cm auf 10 km Annäherung an den Steilrand zunimmt.

Auf diese Weise ermittelt Herr Professor Helmert in der angeführten Schrift die Störung $\Delta g$ der Flachsee für den Atlantischen Ozean zu $\Delta g = + 0{,}034$ cm im Mittel für Hin- und Rückreise. Als mittleren Fehler setzt er $\pm 0{,}010$ cm an. Auf dem Grossen Ozean ist nach Herrn Professor Helmert $\Delta g$ für die Flachsee bei San Francisco

$$\Delta g = + 0{,}022 \pm 0{,}005 \text{ cm}$$

und bei Yokohama

$$\Delta g = + 0{,}021 \pm 0{,}005 \text{ cm}.$$

Diese Werte müssten bei den durch Beobachtungen nach Hecker erhaltenen Unterschieden der Störungen $\Delta g$ Flachsee — $\Delta g$ Tiefsee für $\Delta g$ Flachsee eingesetzt werden, um $\Delta g$ Tiefsee im Vergleich zum Festlande zu erhalten.

Nach Hecker ist auf dem Atlantischen Ozean

$$\Delta g \text{ Flachsee} - \text{Tiefsee} = + 0{,}015 \text{ cm} \pm 0{,}021 \text{ cm}$$

für die Hinreise, und

$$= + 0{,}037 \pm 0{,}059 \text{ cm}$$

---

[17]) Helmert, Die Erfahrungsgrundlagen der Lehre vom allgemeinen Gleichgewichtszustande der Massen der Erdkruste. Sitzungsberichte der Kgl. Preuss. Akademie der Wissenschaften 1912, XX. Mitteilungen v. 2. XI. 1911.

für die Rückreise. Die mittleren Fehler sind aber annähernd zu verdoppeln, weil eine Gegenüberstellung der bei der Ausgleichung übrigbleibenden Fehler ergibt, dass dieselben im Mittel nicht kleiner sind als für die einzelnen Barometer, also

$$\text{Hinreise } \Delta g \text{ Flachsee} - \text{Tiefsee} = + 0{,}015 \pm 0{,}040 \text{ cm},$$
$$\text{Rückreise } \Delta g \text{ Flachsee} - \text{Tiefsee} = + 0{,}037 \pm 0{,}100 \text{ cm},$$
$$\text{oder im Mittel } \Delta g \text{ Flachsee} - \text{Tiefsee} = + 0{,}016 \pm 0{,}038 \text{ cm},$$

mithin erhält man unter Benutzung von $\Delta g$ Flachsee $= + 0{,}034$ cm für $\Delta g$ Tiefsee im Vergleich zum Festland $= + 0{,}018 \pm 0{,}038$ cm.

Auf dem Grossen Ozean stehen auf der Flachsee, wie schon angegeben wurde, nur 3 Beobachtungen zur Verfügung, nämlich 2 in der Nähe von San Francisco und eine in der Bai von Yokohama. Herr Prof. Helmert berechnet aus den bezüglichen Funktionsgleichungen den mittleren Fehler für den Wert $\Delta g = + 0{,}052$ cm zu $\pm 0{,}055$ cm auf der Reise Sydney bis San Francisco. Die beiden Angaben für $\Delta g$ nach Hecker auf der Reise San Francisco—Yokohama, nämlich $\Delta g = + 0{,}045$ bei San Francisco und $\Delta g = + 0{,}054$ cm bei Yokohama bedürfen nach Prof. Helmert noch einiger Verbesserungen, einmal wegen eines kleinen Fehlers in den Normalgleichungen und zweitens deshalb, weil Hecker die Schwerekorrektion mit der aus Pendelmessungen an Land ermittelten Schwerkraft berechnet hat. Durch Einführung der normalen Schwerekorrektion, was der Beziehung der Tiefsee zum Festland mehr entspricht, erhält Herr Professor Helmert im Mittel

$$\Delta g = + 0{,}064 \pm 0{,}030 \text{ cm}$$

für die Reise San Francisco—Yokohama als Störung der Flachsee gegen die Tiefsee. Die Schwerestörungen auf der Flachsee werden aus den in Berkeley, San Francisco bezw. Tokio und Kamakura durch Pendelmessungen ermittelten Schwerkraftwerten durch Uebertragung abgeleitet, nämlich für die Flachsee

$$\text{bei San Francisco } \Delta g = + 0{,}022 \pm 0{,}005 \text{ cm},$$
$$\text{bei Yokohama } \Delta g = + 0{,}021 \pm 0{,}005 \text{ cm}.$$

Dann ergeben sich unter Berücksichtigung der Werte $\Delta g = + 0{,}052$ cm und $+ 0{,}064$ cm für die Linie Sydney—San Francisco

$$\Delta g \text{ Tiefsee} = + 0{,}022 - 0{,}052 = - 0{,}030 \pm 0{,}055 \text{ cm}$$

und für die Linie San Francisco—Yokohama

$$\Delta g \text{ Tiefsee} = + 0{,}021 - 0{,}064 = - 0{,}043 \pm 0{,}030 \text{ cm}$$

oder im Mittel für den Grossen Ozean

$$\Delta g \text{ Tiefsee} = - 0{,}040 \pm 0{,}026 \text{ cm}.$$

Auf dem Indischen Ozean gibt Hecker als mittlere Schwerestörung auf der Tiefsee

$$\Delta g = + 0{,}031 \pm 0{,}044 \text{ cm}$$

an. Der mittlere Fehler ist aber auch hier einmal aus dem schon früher angeführten Grunde, dann aber auch wegen der durch ungünstiges Wetter hervorgerufenen Ungleichheit der Koeffizienten der Konstanten des Pumpens, Schlingerns und Stampfens stark zu vergrössern und etwa zu $\pm$ 0,100 cm anzunehmen, so dass

$$\Delta g = + 0{,}031 \pm 0{,}100 \text{ cm}$$

wird. Demnach ergibt sich für die Schwerestörung auf der Tiefsee der drei Ozeane im Vergleich zum Festlande ohne Rücksicht auf Küstennähe:

| | | |
|---|---|---|
| Atlantischer Ozean | = | $+ 0{,}018 \pm 0{,}038$ cm |
| Indischer „ | = | $+ 0{,}031 \pm 0{,}100$ cm |
| Grosser „ | = | $- 0{,}040 \pm 0{,}026$ cm |
| oder im Mittel | = | $- 0{,}019 \pm 0{,}021$ cm. |

Berücksichtigt man den zweiten Wert wegen des grossen mittleren Fehlers nicht, dann erhält man: $- 0{,}022 \pm 0{,}021$ cm.

Beide Werte würden gut mit der Isostasie nach Pratt übereinstimmen, denn diese verlangt für die Festländer als Störung nahezu + 0,010 cm, für die Tiefsee nahezu — 0,010 cm, also Tiefsee—Festland = — 0,020 cm. Nach der im folgenden neu durchgeführten Ausgleichung erhält man für den Atlantischen Ozean

$\Delta g$ Flachsee — Tiefsee $= + 0{,}018 \pm 0{,}022$ cm für die Hinreise,
$+ 0{,}062 \pm 0{,}031$ cm für die Rückreise.

Würde man auch hier den mittleren Fehler fast verdoppeln, also setzen

für die Hinreise $+ 0{,}018 \pm 0{,}040$ cm,
für die Rückreise $+ 0{,}062 \pm 0{,}050$ cm,

dann ergibt sich im Mittel aus Hin- und Rückreise:

$$\Delta g \text{ Flachsee} - \text{Tiefsee} = + 0{,}032 \pm 0{,}033 \text{ cm}$$

und unter Annahme von $\Delta g$ Flachsee $= + 0{,}034$

$$\Delta g \text{ Tiefsee} = + 0{,}002 \pm 0{,}033 \text{ cm}.$$

Behält man die früheren Werte für den Indischen und Grossen Ozean bei, dann ist das Mittel für die drei Ozeane:

$$= - 0{,}021 \pm 0{,}020 \text{ cm}$$

die Schwerestörung der Tiefsee im Vergleich zum Festland. Eine wesentliche Aenderung ist also nicht eingetreten.

Um dieselben Untersuchungen für das Schwarze Meer anzustellen, ist zunächst die Schwerestörung auf der Flachsee aus den in der Nähe aus-

geführten Pendelmessungen abzuleiten. Dazu stehen drei Stationen zur Verfügung. [18])

| | Breite | Länge | $g_0'' - \gamma_0$ | Beobachter |
|---|---|---|---|---|
| Odessa | 46° 26,4′ | 30° 46,4 | + 0,030 cm | Aganin |
| | 46° 28,6′ | 30° 45,5 | + 0,023 cm | Hecker |
| Armiansk | 46° 6,0′ | 33° 40,7 | + 0,001 cm | Repjew |
| Sewastopol | 44° 36,9′ | 33° 31,6 | — 0,008 cm | Miontschinsky. |

Für Odessa erhält man im Mittel = + 0,026 cm. Die Wassertiefe beträgt nach Hecker bei Odessa 20 m; dies gibt eine Verminderung von 0,001 cm, mithin bleiben + 0,025 cm als Störung der Flachsee übrig Armiansk liegt ca. 140 km von der Reiselinie entfernt; die beobachtete Störung kommt also für die Uebertragung nicht in Betracht.

Sewastopol liegt nur rund 30 km vom Steilrand bezw. der Heckerschen Flachseestation entfernt, das gibt einen Zuwachs von 3 . 0,0023 cm = 0,007 cm zu den beobachteten — 0,008 cm und wegen der Wassertiefe von 150 m eine Verminderung von 0,010 cm, d. h. es bleiben — 0,011 cm Störung für die Flachsee bei Sewastopol übrig. Nimmt man das Mittel der Bestimmungen für Odessa und Sewastopol unter der Annahme, dass dieselben gleiches Gewicht haben, so ergibt sich

$$\Delta g \text{ Flachsee} = + 0{,}007 \text{ cm}.$$

Hecker berechnet nun den Unterschied $\Delta g$ Flachsee — $\Delta g$ Tiefsee zu + 0,017 cm ± 0,014 cm im Mittel. Er erhält denselben aus der Ausgleichung der Beobachtungen der Reihe II, weil nur bei dieser auf der Tiefsee $k_{(2)}$ hinzugefügt wurde, denn Reihe I umfasst nur Messungen auf der Tiefsee. Im einzelnen ist

$$\text{für Apparat A } k_{(2)} = - 0{,}030 \text{ mm} \pm 0{,}049 \text{ mm}$$
$$\text{„ „ B } k_{(2)} = + 0{,}015 \text{ mm} \pm 0{,}014 \text{ mm}.$$

Man wird hier die mittleren Fehler bestehen lassen können. Denn bildet man die Quadratsummen [19]) der übrigbleibenden Fehler für die einzelnen Barometer und für die Mittel der Reihe II, so erhält man als mittlere Fehlerquadrate für Apparat A:

$$\mu^2_{\text{I}} = \frac{38}{2} = 19, \quad \mu^2_{\text{II}} = \frac{225}{3} = 75, \quad \mu^2_{\text{III}} = \frac{192}{3} = 64,$$

$$\mu^2_{\text{IV}} = \frac{116}{2} = 58, \quad \mu^2_{\text{V}} = \frac{145}{3} = 48{,}3, \quad \mu^2_{\text{Mittel}} = \frac{30}{3} = 10$$

und für Apparat B:

---

[18]) Verhandlungen der 16. Allgemeinen Konferenz der Intern. Erdmessung, III. Teil. Spezialbericht über die relativen Schweremessungen.

[19]) Vgl. Hecker, Bestimmung der Schwerkraft auf dem Schwarzen Meere usw., S. 110 u. 112.

$$\mu^2_{\mathrm{I}} = \frac{70}{5} = 14, \quad \mu^2_{\mathrm{II}} = \frac{17}{3} = 5{,}7, \quad \mu^2_{\mathrm{III}} = \frac{163}{5} = 32{,}6,$$

$$\mu^2_{\mathrm{IV}} = \frac{89}{5} = 17{,}8, \quad \mu^2_{\mathrm{Mittel}} = \frac{64}{5} = 12{,}8.$$

Die folgende Tabelle enthält die unter Benutzung der Heckerschen Werte gebildeten Quadratsummen der übrigbleibenden Fehler $v$, sowie einige Stationen, an denen eine Nachrechnung eine Aenderung der $v$ ergab.

Uebrigbleibende Fehler.

Apparat A.

| | I | II | III | IV | V | Mittel |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | mm | mm | mm | mm | mm | mm |
| Mai 16. $14^h\,40^m$ | 0,00 | + 0,02 | + 0,04 | — 0,02 | — 0,01 | + 0,01 |
| Summe $vv$ | 38 | 225 | 192 | 116 | 145 | 30 |
| für $v$ in 0,01 mm | | | | | | |

Apparat B.

| | I | II | III | IV | Mittel |
|---|---|---|---|---|---|
| | mm | mm | mm | mm | mm |
| Mai 11. $20^h\,13^m$ | + 0,02 | + 0,01 | + 0,02 | + 0,03 | + 0,02 |
| 16. $18^h\,45^m$ | 0,00 | + 0,01 | + 0,05 | + 0,01 | + 0,02 |
| Summe $vv$ | 70 | 17 | 163 | 89 | 64 |
| für $v$ in 0,01 mm | | | | | |

Ein Vergleich zeigt, dass die mittleren Fehlerquadrate der einzelnen Barometer bei Apparat A grösser sind als bei Apparat B, der grössere mittlere Fehler für $k_{(2)}$ bei A also dem Rechnung tragen würde. Es kommt hinzu, dass bei A Barometer I stark von den andern Barometern abweicht. Die mittleren Fehlerquadrate im Mittel stimmen dagegen fast überein, und die Quadratsummen sind hier namentlich bei A kleiner als für die einzelnen Barometer (vergl. S. 45). Setzt man also

$$\Delta g \text{ Flachsee} - \text{Tiefsee} = + 0{,}017 \pm 0{,}014 \text{ cm und}$$

$$\Delta g \text{ Flachsee} = + 0{,}007 \text{ cm},$$

dann ist

$$\Delta g \text{ Tiefsee im Vergleich zum Festland} = - 0{,}010 \pm 0{,}014 \text{ cm}.$$

Es wäre gewagt, wenn man aus diesem Wert allein auf die Gültigkeit der Prattschen Hypothese auch auf dem Schwarzen Meere überhaupt schliessen wollte. Denn schon bei der Uebertragung der in Sewastopol beobachteten Schwerestörung ist zu beachten, dass die auf dem Schwarzen Meere selbst von Hecker in der Nähe dieser Station ermittelten Werte von + 0,079 cm und + 0,058 cm auf starke Massenanhäufungen hinweisen, während wiederum der Wert — 0,017 cm unter 45° 13′ n. Br. eine Abnahme der

Schwerkraft von Odessa nach Sewastopol im Sinne des durch Uebertragung gefundenen Wertes andeutet (vergl. Tabelle S. 44).

Ferner aber liegen bei Schiff in Fahrt auf der Flachsee nur Beobachtungen in dem an Odessa grenzenden Teil vor, in der Nähe von Batum fehlen dieselben ganz. Die Flachsee hat hier allerdings eine äusserst geringe Ausdehnung, aber gerade hier wären Beobachtungen wegen der Nähe des Kaukasusgebirges wichtig. Um überhaupt einen Schluss zu ermöglichen, führe ich nach dem Spezialbericht über die relativen Schweremessungen einige Stationen am östlichen Ufer des Schwarzen Meeres an:

| | Breite | Länge | $g_0 - \gamma_0$ | Beobachter |
|---|---|---|---|---|
| Batum | 41° 39,2′ | 41° 47,9 | + 0,035 cm | Pawlow |
| | 41° 39,5′ | 41° 37,8 | + 0,036 „ | Kuhlberg |
| Poti | 42° 08,2′ | 41° 42,3 | — 0,039 „ | Pawlow |
| Suchum | 42° 59,7′ | 41° 01,0 | — 0,036 „ | Schtschetkin. |

Die Höhen sind so gering, dass eine Reduktion nach Bouguer sehr wenig geben würde. Die Flachsee bei Batum ist nach Hecker ca. 20 m tief, man kann also + 0,035 cm als Störung für die Flachsee beibehalten. Dann erhält man mit $\Delta g$ Flachsee — $\Delta g$ Tiefsee = + 0,017 cm

$$\Delta g \text{ Tiefsee} = + 0{,}018 \text{ cm}$$

in bezug auf das Festland, also eine Abweichung von der Prattschen Hypothese, die nahezu — 0,020 cm verlangt. Die Werte von Poti und Suchum dagegen zeigen einen starken Defekt an, der ebenso auf eine Abweichung von der Isostasie deuten würde. Schon aus diesen Gegensätzen ergibt sich, dass ein genauer Schluss erst nach einer genauen isostatischen Reduktion möglich ist, wie solche im folgenden durchgeführt werden soll.

Es war schon vorher auf den Einfluss hingewiesen worden, den der Abstand vom Steilrand auf die Schwerkraft einer Station ausübt; um diesen Einfluss berechnen zu können, hat Herr Professor Helmert 1909 eine Formel ermittelt[20]), die den Verlauf der Störungen in der Nähe der Küste in guter Annäherung im Sinne Pratts angibt.[21]) Sie berücksichtigt die Erdkrümmung nicht und nimmt auch den Verlauf der Küste als gleichmässig an. Nach dieser Formel erhält man folgende Werte für verschiedene Abstände $a$ vom Steilrand bei einer Ausgleichstiefe $T = 100$ km, einem Böschungsverhältnis 1 : 50 und einer Meerestiefe $t = 4000$ m:

[20]) Die Tiefe der Ausgleichsfläche bei der Prattschen Hypothese für das Gleichgewicht der Erdkruste und der Verlauf der Schwerestörung vom Innern der Kontinente und Ozeane nach den Küsten. Sitzungsbericht der Kgl. Preuss. Akademie der Wissenschaften, Bd. 48, 1909.

[21]) Vgl. auch Nr. 2, S. 139 u. ff.

| $d$ in km | $\delta g$ in 0,001 cm |
|---|---|
| + 1000 | + 4 |
| + 400 | + 10 |
| + 200 | + 17 |
| + 100 | + 25 |
| 0 | + 53 |
| — 100 | — 2 |
| — 200 | — 47 |
| — 300 | — 24 |
| — 400 | — 16 |
| — 1000 | — 5. |

Die positiven Werte gelten nach dem Festland, die negativen nach dem Meere zu. (Fortsetzung folgt.)

---

# Kartung und Berechnung der Schätzung im Zusammenlegungsverfahren unmittelbar auf den umgedruckten Schätzungsrissen.

Ein Vereinfachungsvorschlag von Oekonomierat **Hempel** in Cassel.

Im Dienstbereiche des Unterzeichneten ist seit einigen Jahren in geeigneten Gemarkungen die Schätzung der dem Zusammenlegungsverfahren unterworfenen Grundstücke in der Weise durchgeführt, dass die von den Schätzern ausgemittelten und von dem leitenden Vermessungsbeamten danach aufgenommenen Klassengrenzen sogleich mit Hilfe eines einfachen Taschenmassstabs in die Umdrucke der Gemarkungskarte (Schätzungsrisse) im Felde **endgültig** eingetragen wurden. Nachdem des Abends und während der durch Regen oder sonst gebotenen Liegezeiten die mit Bleistift gezeichneten Schätzungslinien in grüner, unverwaschbarer Tusche ausgezogen, auch die Risse von den Schätzern und dem leitenden Beamten unterschriebeu und die von der bisherigen Katasterdarstellung etwa abweichenden Kulturgrenzen besonders eingemessen waren, lag die fertige urkundliche Unterlage für die weitere häusliche Ausmittelung der Schätzungsflächen zum Zwecke der Sollhabenforderungen vor. Die Berechnung der Schätzungsflächen (Klassenabschnitte) in den einzelnen Grundstücken ist sodann **unmittelbar auf diesen Schätzungsrissen** vorgenommen, d. h. die bisher übliche Uebertragung der Schätzung aus den Rissen in die Urkarte I fiel weg.

Es leuchtet ein, dass durch den Ausfall dieser ganzen Arbeitstufe erheblich an Zeit und an Gehilfenarbeit gespart werden kann, dass aber auch zugleich eine schlimme Fehlerquelle vermieden wird: Nur zu oft werden bei der Uebertragung die Masse der Risse falsch gelesen oder

unrichtig in die Urkarte I eingekartet. Nicht selten werden auch bei der Zweitdarstellung die Eckpunkte der Klassengestaltungen verkehrt verbunden und die Klassenzahlen entweder falsch gelesen oder falsch in die Karte eingeschrieben. Es ist Aufgabe des Sachlandmessers, solche Irrtümer durch peinliche Augenscheinvergleichung der Karte mit den Feldrissen herauszufinden und richtig zu stellen, bevor mit der Schätzungsberechnung begonnen werden kann. Abgesehen davon, dass hiermit eine weitere, nicht unerhebliche Zeit verloren geht, gelingt es auch nicht immer, alle diese Fehler wirklich zu beseitigen. Die Sicherheit der Schätzungs- und Wertsermittelung nimmt also trotz des erheblichen Zeit- und Arbeitaufwandes durch die Uebertragung nicht zu.

Wir nähern uns immer mehr einer Zeit, die jede irgend angängige Ersparnis an Beamtenkräften zum unbedingten Gebote macht. Das gilt ganz allgemein, im besonderen aber auch im Vermessungswesen. Man kann dessen Aufgaben teilen in solche von endgültigem oder urkundlichem Zweck und solche, die nur als Mittel zum Zwecke dienen. Die ersteren müssen selbstverständlich mit aller erforderlicher Genauigkeit und Schärfe hingestellt und in ihren Ergebnissen durch sorgfältige, klare Sammelunterlagen für alle künftige Zeit einheitlich gesichert werden derart, dass ein möglichst gleichzügiges und gleichwertiges staatliches Vermessungswerk entsteht, das überall die unentbehrliche Grundlage für die weiteren wirtschaftlichen und wissenschaftlichen Unternehmungen gewährleistet. Zu dieser Art von Vermessungsarbeiten gehören alle Dreiecksnetz- und Ecknetzbestimmungen, die das ganze Staatsgebiet auf der Erdgestalt in gesicherten Punkten festlegen, ferner alle Höhenaufnahmen, soweit sie auf den zusammenfassenden gemeinsamen Landesnullpunkt bezogen sind, und alle den Grundbüchern als Unterlage dienenden Eigentumsaufnahmen mit den zugehörigen Nachweisen, schliesslich auch die der Landesverteidigung, der Wissenschaft und den verschiedensten Wirtschaftsaufgaben gleichzeitig dienenden, in Druck gelegten Staatskartenwerke, die immer mehr als ein kostbarer Gemeinbesitz anerkannt und genutzt werden.

Auf die Verdichtung und Vervollkommnung dieser Messungswerke ist mit Zielbewusstsein hinzuzuwirken, alle derartigen Arbeiten der Behörden und auch alle einschlägigen Gelegenheitsarbeiten sind entsprechend in strenge Regelung zusammenzufassen.

Anders ist es mit den Messungsarbeiten, die nur Mittel zum Zwecke sind. Sie werden meistens durch die darauf aufgebauten Neueinrichtungen überholt und können dann in ihren Ergebnissen untergehen. Ihre Genauigkeit und Vollständigkeit braucht immer nur dem jeweiligen Zwecke angepasst zu sein, und sie bedürfen keiner dauernden Hinterlegung ihrer

Ergebnisse. Zu dieser Art von Vermessungsarbeiten gehört auch die Aufnahme der Schätzungsklassen für die Sollhabenermittelungen im Auseinandersetzungs- und Flurbereinigungsverfahren.

Wie schon der Name andeutet, liefert die Einschätzung der einzelnen Grundstücke in die nach vorheriger Durchmusterung der Gemarkung und Ausmittelung der Ertragswerte angenommenen Klassen immer nur ein ungefähres, angenähertes Bild der wirklichen Bodenunterschiede. Tatsächlich gehen diese Unterschiede und Abstufungen — abgesehen von Gnatzstellen — allmählich ineinander über. Sie sind fliessend, müssen aber aus Zweckmässigkeitsgründen für ihre Kartendarstellung in bestimmte Linien zusammengefasst werden, deren Lage in den allermeisten Fällen, ohne deshalb falsch zu sein, um mehrere Meter nach rechts oder nach links angenommen werden kann. Genauigkeiten also, wie sie selbst flüchtige, sog. Ueberschlagsmessungen ohne weiteres erzielen, ist diesen Schätzungsbestimmungen nicht eigen. Je nach dem Urteil der Schätzer unterliegen sie naturgemäss erheblichen Schwankungen. Es kommt daher auch nur darauf an, sie zwar übersichtlich, aber ohne jede übertriebene Genauigkeit und zudem schnell in die Karten zu bringen.

Viel wichtiger wie die Genauigkeit der Aufmessung ist es für den leitenden Beamten, etwaige grobe Irrungen zu vermeiden. Diese treten leicht ein, wenn bei verwickelter Klassengestaltung den Schätzern die volle Uebersicht über die abgepflöckten Klassenschnitte zeitweis verloren geht, das Klassenbild also nicht gleich zum klaren Abschluss kommen kann. In diesen nicht seltenen Fällen muss der leitende Beamte mit Hilfe seiner fortlaufenden Kartendarstellung helfend eingreifen. Schon aus diesem Grunde führen die Vermessungsbeamten bei der Schätzung seit jeher einen geeigneten Kartenmassstab bei sich und tragen die Klassenschnitte unmittelbar im Felde nach den Massaufnahmen sogleich in den Feldriss (Schätzungsriss) ein. *) Auf Grund dieser höchst einfachen Aufkartung sind sie stets in der Lage, die Schätzer über die erforderlichen Anschlüsse an die Schnitte des zuletzt geschätzten Bodenstreifens aufzuklären und den schnellen Abschluss des Klassenbildes zu erleichtern, sowie andererseits Unwahrscheinlichkeiten in den Schnittangaben der Schätzer sofort zu entdecken und zur Aufklärung zu bringen.

Ist somit die unmittelbare Einkartung der Schätzungsergebnisse in die Feldrisse an sich eigentlich nichts Neues, so ist andererseits die eingangs dieser Ausführungen gemeldete **unmittelbare Berechnung der Schätzungsflächen der Verfahrensgrundstücke auf**

*) Vergl. auch die Bestimmungen in § 76 des Teil III der Dienstanweisungen der Generalkommission Hannover, ferner der Ziffer 11 zu b des Anhangs zu Teil II der Dienstanweisungen der G.-K. Cassel.

den Feld- (Schätzungs-) rissen allerdings ein durchaus neues Verfahren, dessen weitere Verwendbarkeit ich jetzt, nachdem es nunmehr seit mehreren Jahren bei verschiedenen Spezialkommissionen mit gutem Erfolge geübt ist, zu allseitiger Erörterung stellen möchte. Natürlich ist seine Anwendung von einigen Voraussetzungen abhängig, die ich nachstehend noch benennen werde. Wo diese aber vorhanden sind, sollte von dem Verfahren — wenn anderweite Bedenken nicht im Wege stehen — meiner Ansicht nach zum Zwecke der Vereinfachung und Beschleunigung der sowieso schon umfangreichen Hausarbeiten und zur Ersparung von Beamten- und Gehilfenkräften möglichst weitgehender Gebrauch gemacht werden.

Folgendes sind die Voraussetzungen:

I. Die Schätzungsrisse müssen genau mit der Gemarkungskarte übereinstimmen, d. h. dieselbe Schärfe und Gleichmässigkeit und denselben Massstab wie diese haben und auf dauerhaftem Papier dargestellt sein.

Diese Bedingung wird höchst einfach durch den jetzt wohl allgemein üblichen Umdruck der ergänzten Gemarkungskarte erfüllt, so dass hierüber kaum noch etwas zu sagen ist. Diese Umdrucke sind nicht teurer wie die früheren Oelpausen, die erst noch vom Buchbinder auf Zeichenpapier aufgezogen werden mussten und dann dadurch eine derartige ungleichmässige Verzerrung erlitten, dass eine genauere Massauftragung oder gar eine Flächenberechnung darauf nicht angängig war. — Schon seit sieben Jahren lässt Unterzeichneter in einfachster Weise auch die Zirkelstiche der Grenzen und Festpunkte sowie der Auftragnetze der Gemarkungskarten auf den Umdrucken mit vervielfältigen, wodurch diese vollkommene Gleichwertigkeit mit der Gemarkungskarte erhalten. Derartige umgedruckte Schätzungsisse sind also genau dasselbe wie die Urkarte I, wenn man eine solche in den Fällen des hier empfohlenen Verfahrens überhaupt noch ausfertigen lassen will. Man kann meiner Ansicht nach auch diese Arbeitstufe ganz ersparen.

Empfehlenswert ist es, auf den Grundpausen für den Kartenumdruck einen einfachen Leitermassstab mit aufzeichnen zu lassen. Man kann dann gegebenenfalles die durch Regenwetter oder infolge sonstiger Durchnässung eintretenden Veränderungen einzelner Schätzungsrisse — wenn man will — bei der Flächenberechnung mit berücksichtigen.

Die Risse werden ohne Zerschneidung vorgerichtet und beim Gebrauch in doppelter leichter Knickung auf den Feldtisch gelegt. Die Knicke liegen sich in der Mappe sehr bald wieder aus und hindern die Flächenberechnung nicht.

II. Die dem Umdruck zugrunde liegende Gemarkungskarte muss ein derartiges Massstabsverhältnis und eine derartige Genauigkeit oder wenigstens Gleichmässigkeit besitzen, dass mit ausreichender Sicherheit überhaupt Einkartungen in ihr besorgt werden können, ohne fortgesetzt wechselnde und umständliche Masszurückführungen dabei durchführen zu müssen.

Besitzt die Gemarkungskarte diese Eigenschaften, so besitzt sie auch der Umdruck (Schätzungsriss), wie zu I vorstehend festgestellt ist.

Die gemachten Versuche sind nicht nur auf solche Gemarkungen beschränkt, die in den 70er Jahren neugemessen und im Massstab 1:1000 und 1:1500 dargestellt sind, sondern auch auf solche mit älteren Karten aus dem 18. und 19. Jahrhundert ausgedehnt, die im Fürstentum Waldeck-Pyrmont in 1:1250, im Kurhessischen in 1:1271 aufgenommen sind. Die Waldeckschen Karten haben sich durchweg als brauchbar für das neue Verfahren erwiesen. Von den Kurhessischen Karten in 1:1271 sind bisher nur die des Schwalmgebietes um die Stadt Treysa herum in der vorgeschlagenen Weise benutzt.

Die alten Karten der Provinz Hessen-Nassau sind nicht gleichmässig in ihrem Genauigkeitswert. Aufgabe der in allen Zusammenlegungssachen gleich zu Beginn des Verfahrens stattfindenden Prüfung der gesamten vorhandenen Messungsunterlagen ist es, auch festzustellen, welche besondere Genauigkeit die Gemarkungskarte der betreffenden Gemeinde besitzt. Die Prüfung erfolgt häuslich und örtlich. Hiernach wird unter anderem von vornherein festgestellt, welches Schätzungsverfahren einzuschlagen ist. Wenn das neue Verfahren gewählt wird, so ist dem Sachlandmesser schon bekannt, ob und ungefähr in welchem Grade die örtlichen Masse bei der Einkartung in die Risse gekürzt oder mit Zuschlag benutzt werden müssen.

III. Es muss vorausgesetzt werden, dass der jeweilig die Schätzung leitende Vermessungsbeamte die erforderliche schnelle Umsicht und Gewandtheit besitzt, um nach den Ablesungen am laufenden Messband, den Zurufen der Schätzer und den Schrittmassen seiner Gehilfen die Klassenlinien fortgesetzt so in die Karte (den Riss) zu bringen, dass er keinen Augenblick die Fühlung mit den Schätzern verliert und das Klassenbild auf der Karte stets klar liegt. Bis jetzt ist kein Fall eingetreten, in welchem es daran gemangelt hätte. Notwendig ist allerdings, dass der Beamte von vornherein alles gut vorbereitet und sich mit den Schätzern sorgfältig verabredet, ihnen auch eine Anzahl Stichworte gibt, damit sie ihre Angaben einheitlich in der Weise machen, wie er sie unmittelbar brauchen kann. Entdeckt er Unwahrscheinlichkeiten in den Linienanschlüssen oder in der werdenden

Klassengestalt, so wird er — wie es schon immer geschah — die Schätzer auf Grund seiner Darstellung sofort darauf aufmerksam machen und eine Verwirrung gleich im Entstehen beseitigen. Er ist auf diese Weise auch in der Lage, die Schätzer unter Hinweis auf das Kartenbild von zu kleinlichen Klassenausscheidungen zurückzuhalten und ihnen andererseits Hilfen zu geben, die sie meistens gern annehmen. Er ist so der wirkliche örtliche Leiter der Schätzung und kann sie sehr beschleunigen.

Sind diese drei Voraussetzungen erfüllt, so ist das „Verfahren der unmittelbaren Darstellung und Berechnung der Schätzung auf den Feldrissen" — wie es genannt werden mag — anwendbar.

Die zu I genannten Umdrucke sind heute überall üblich, und an der zu III erwähnten Fertigkeit der leitenden Vermessungsbeamten wird es nicht fehlen, sobald der Gedanke des neuen Verfahrens überhaupt erst allgemeiner geworden ist. Entscheidend ist die zu II erörterte Kartenfrage. In ihr liegt auch die Grenze der Anwendbarkeit des Verfahrens, wobei allerdings die möglichste Entwickelung der persönlichen Leistungsfähigkeit zu III eine nicht unwesentliche und ausdehnende Rolle spielen wird.

Nicht das unmittelbare Aufkarten an sich, d. h. das Absetzen der einzelnen gemessenen oder geschätzten Höhen- und Fussmasse mit einem handlichen Anlegemassstabe bildet für den geübten Landmesser eine Schwierigkeit oder nennenswerte Zeitversäumnis, sondern die jeweilige nicht genaue Kenntnis der in der Zuglinie des Schätzungsganges zu verteilenden Längenabweichung zwischen Karte und Oertlichkeit. Ist diese Abweichung unverhältnismässig gross und unvermutet, so wirft sie sich leicht fast ganz in die letzten Klassenabschnitte am Ende der Linie, und diese würden dann tatsächlich unrichtig sein. Aber der erfahrene Landmesser kennt diesen besonderen Fall, der auch schon oft genug bei der bisherigen Einkartung der Schätzung durch die Gehilfen in die Urkarte I eine bedenkliche Rolle gespielt hat. Er sichert sich, indem er die letzten Klassenschnitte durch Stichbreiten vom Schlussende des Schätzungsstreifens her festlegt und danach mit dem Massstab absetzt. Das Schlussmass der Lauf- oder Zuglinie wird zwar trotzdem genommen und vermerkt, es kann aber selbst bei starker Abweichung zwischen Karte und Oertlichkeit nicht mehr schädlich auf die Klassendarstellung einwirken. In dem mittleren Teil des Schätzungsstreifens können erst sehr grosse Längenabweichungen, wie sie wohl selten vorkommen, wegen der weiter oben besprochenen natürlichen Ungenauigkeit in der Bsstimmung der Schätzlinien von merkbarem Belang sein. Sind sie es wider Erwarten dennoch, so hat es der Landmesser in der Hand, abends beim Ausziehen

der Klassengrenzen mit Tusche sie um ein Entsprechendes vor- oder zurückzurücken.

Es ist immerhin ein nicht zu unterschätzender Vorteil, dass auf diese Weise die Schätzungsdarstellung, so wie sie der Klassenberechnung zur Sollhabenberechnung zugrunde gelegt werden soll, ganz in die Hand des die Oertlichkeit und den Entstehungsgang genau kennenden Sachlandmessers gelegt bleibt und damit allen Zufälligkeiten des erst später und ohne Ortskenntnis nach oft ungewissen oder verwischten Massen zeichnenden Gehilfen entrückt ist.

Einzelne Oberlandmesser haben darauf hingewiesen, dass vielfach die Nutzgrenzen (sog. Kulturgrenzen) örtlich ganz anders verlaufen, als sie in den Katasterkarten und den davon entnommenen Umdrucken — den Schätzungsrissen — dargestellt sind. Das ganze Schätzungsgeschäft werde dadurch so erschwert, dass dem die Schätzung leitenden Sachlandmesser nicht noch eine weitere Leistung zugemutet werden könne.

Die angeführte Tatsache einer oft grossen, nach und nach eingetretenen Veränderung der Nutzgrenzen in den Flurwannen ist richtig. Die Bauern sind eben nicht untätig gewesen und haben in den letzten Jahrzehnten manches urbar gemacht oder aus einer rückständigen Nutzart in eine besser lohnende übergeführt. Infolgedessen stimmt nun die Karte in dieser Hinsicht nicht mehr mit der Oertlichkeit. Auch die in den bergigen Feldmarken oft zahlreichen Stufenraine sind meistens in den Karten nicht oder nicht richtig enthalten, ferner die Wasserläufe haben sich verändert, Hohlwege und Wasserrisse sind entstanden oder haben sich erweitert. — Aber dieser besondere Zustand, der hier keineswegs übersehen werden soll, ist sowohl für das alte wie das neue Schätzverfahren sehr hinderlich und kann nur dadurch überwunden werden, dass diese veränderten Nutzgrenzen und die für die neue Planeinteilung wichtigen Stufenraine usw. vor der Schätzung in geeigneter Weise aufgenommen und in die umgedruckten Schätzungsrisse mit Tusche eingezeichnet werden.

Die für diese Vorarbeit nötigenfalles aufzuwendenden Kosten sind keine Verteuerung des Schätzungsverfahrens, sondern eine Verbilligung. Denn hierfür ist nur ein Beamter (und zwar meistens ein jüngerer) mit höchstens drei Arbeitern erforderlich. Wird dagegen diese Nebenarbeit mit dem eigentlichen Schätzungsgeschäfte verquickt und entsteht dadurch irgendwie eine Verlangsamung der Schätzung, so kommen die Kosten für eine mindestens doppelte Anzahl von Arbeitern, für die Schätzer und für die bezahlten Feldkundigen (Grenzanweiser) mit in Frage.

Die Vorwegaufnahme der Nutzgrenzen ist — wie bereits hervorgehoben — durchaus keine Besonderheit des neuen Schätzverfahrens. Das ausdrückliche Zugeständnis dieser Vorwegaufnahme hat aber den Wider-

stand einzelner Vermessungsbeamten gegen die Anwendung des „unmittelbaren“ Schätzverfahrens in überraschender Weise alsbald behoben, ein Zeichen, dass gerade diese Unsicherheit der Nutzgrenzen, namentlich in den bergigen Feldmarken, als ein Haupthindernis für ein glattes und schnelles Schätzungsgeschäft angesehen wird.

Die erwähnte Vorwegaufnahme hat aber nach meiner Erfahrung noch einen weiteren Vorteil: In vielen Fällen ist es hierdurch ermöglicht, von dem recht teuren und auch zeitraubenden Verfahren der Schätzung in vorbereiteten Haupt- und Nebenlinien ganz oder teilweise abzusehen und wieder in den alten Grundstücksgrenzen zu schätzen. — Die Auslegung eines solchen ineinandergreifenden Netzes von Schätzungslinien und seine geordnete Einstellung in die verschiedenen Karten erfordert nach angestellten Untersuchungen rund ein Drittel der Zeit des eigentlichen Schätzungsgeschäftes, in vielen Fällen sogar mehr. Ausserdem wird dabei eine erhebliche Menge nicht billiger Pfähle verbraucht. Es ist also in der Tat sowohl für die Staatskasse wie auch für die Verfahrensbeteiligten sehr teuer. Dazu kommt der weitere, lästige Umstand, dass diese langwierige Linienauslegung vor dem eigentlichen Schätzungsgeschäft besorgt und örtlich wie häuslich abgeschlossen sein muss und dass sie zweckmässig von dem die Schätzung leitenden Sachlandmesser selber besorgt wird, dass sie also nicht nur teuer ist, sondern auch den Beginn des Schätzungsgeschäftes in oft recht unangenehmer Weise hinausschiebt.

Aus all diesen Gründen möchte ich daher bei der hier gegebenen Gelegenheit empfehlen: **Nach Möglichkeit wieder zurück zu der viel einfacheren Aufnahme der Schätzung in den alten Grundstücksgrenzen,** soweit es der Grenzbestand irgend gestattet und unter Berücksichtigung, dass die Schätzung in sich selbst keine vermessungsfachliche Genauigkeit besitzt und dass überhaupt ihre Aufnahme keine Messung von bleibendem Wert ist, sondern nur Mittel zum Zweck.

Bezüglich des hier vorgeschlagenen „unmittelbaren“ Schätzverfahrens sei aber hervorgehoben, dass es sowohl mit dem einen wie mit dem anderen der bisherigen Messverfahren verbunden werden kann, d. h., dass es anwendbar ist sowohl bei Aufnahme der Schätzungsschnitte in den alten Grundstücksgrenzen als auch bei der Aufnahme im Rahmen besonderer Haupt- und Nebenlinien. — Die **Zeitersparnis,** die es gestattet, indem die Uebertragung der Schätzung in die Urkarte I und die Augenscheinvergleichung durch den Sachlandmesser ganz in Wegfall kommt, beträgt nach angestellten Ermittelungen für 100 ha Schätzungsfläche durchschnittlich 12 Gehilfen- und 1 Landmessertag. Dazu kommt noch die Ersparnis der Ausarbeitung der Umdrucke als Urkarte I, die unbedenklich — wie schon erwähnt — bei dem neuen Verfahren fortfallen kann.

Den nicht zu unterschätzenden Vorteil, dass sich keine versteckten Uebertragungsfehler — trotz aller Sorgfalt — in den Schätzungsergebnissen mehr festsetzen können, dass also die Schätzung ohne jedes künstliche Zwischenverfahren ganz unmittelbar aus der Hand derjenigen, die sie an Ort und Stelle aufgenommen haben, zur Verwendung kommt, diesen wesentlichen Vorteil hat man noch obenein.

Die Berechnung der Schätzung auf den Rissen (statt auf einer besonderen Urkarte I) ist in allen bisher durchgeführten Fällen glatt und schnell vonstatten gegangen. Die den Rissen beim Feldgebrauch gegebenen zwei Knicke haben sich bei der nachfolgenden Aufbewahrung in der Mappe so vollkommen wieder ausgelegen, dass sie den Berechnungsgeräten kein Hindernis boten. Ebenso die Beulungen, die manchmal infolge von Regenwetter entstanden waren. Dadurch, dass die errechneten Klassenflächen in den Einzelgrundstücken auf deren grundbuchmässigen Inhalt zurückgeführt und ausgeglichen werden, können derartige Umstände — selbst wenn sie einmal wirklich merkbar sein sollten — überhaupt keine Bedenken hervorrufen.

Ich stelle die Angelegenheit zur Erörterung, indem ich annehme, dass sie bei dem Vorhandensein auch nur einigermassen zutreffender Katasterkarten erwägungsfähig und daher auch in anderen Gegenden in grösserem Umfange durchführbar sein wird.

Cassel, den 10. November 1915.

*Hempel.*

---

# Bücherschau.

***Kalender für Vermessungswesen und Kulturtechnik***, begründet von W. Jordan, fortgesetzt von W. v. Schlebach, jetzt unter Mitwirkung von E. Canz, Oberbaurat in Stuttgart, A. Emelius, Landmesser in Brandenburg, W. Ferber, Stadtbauamtmann in Leipzig, Dr. Seb. Finsterwalder, Geheimer Hofrat, Professor in München, Dr.-Ing. W. Frank, Bauinspektor in Stuttgart, P. Gerhardt, Geheimer Oberbaurat in Berlin, Dr. Eb. Gieseler, Geh. Regierungsrat, Professor in Bonn-Poppelsdorf, Dr. J. Hansen, Geheimer Regierungsrat, Professor in Königsberg i. Pr., A. Hüser, Oberlandmesser in Cassel, K. Raith, Oberrevisor in Stuttgart, Dr. Samel, Privatdozent in Bonn, Dr., Dr.-Ing. h. c. Ch. A. Vogler, Geheimer Regierungsrat, Professor in Berlin, herausgegeben von Curtius Müller, Professor in Bonn. 1916, 39. Jahrgang. 4 Teile mit vielen Textfiguren und 2 Anhängen. Stuttgart, Verlag von Konrad Wittwer. Teil I u. II zusammen in Leinen gebunden, Teil III u. IV geheftet. Preis 4 Mk.

Die neue Ausgabe des v. Schlebachschen Kalenders, der seit einigen Jahren von Professor C. Müller in wesentlich erweiterter Form herausgegeben wird, ist in zwei Bänden — Bd. I. Kalender und Formeln u. Tafeln, Bd. II. Vermessungswesen sowie Bau- und Kulturtechnik enthaltend — für das Jahr 1916 pünktlich erschienen. Es möge auch in diesem Jahre der in Fachkreisen wohlbekannte Kalender bestens empfohlen werden.

*Eggert.*

---

## Kriegsgruss zu Weihnachten 1915.

Die sämtlichen Landmesserbüros der Spezialkommissionen in der Provinz Hessen und die Abteilungsvorsteher im geodätisch-technischen Büro zu Cassel haben sich zusammengetan, um alle vor dem Feinde stehenden und in den Kriegslazaretten tätigen Kriegsteilnehmern sowie auch den Verwundeten eine gutgemeinte Festesfreude zu bereiten. Den Sendungen ist der nachstehende, von Herrn Oekonomierat Hempel in Cassel verfasste Kriegsgruss beigefügt worden:

Der gewaltige Krieg hat sich gejährt, Sommer und Herbst neigten zu Ende, und der Winter sieht unsere verbündeten Fahnen wehen weit im Westen und Osten und bis tief hinunter in die blutgetränkten Lande des Balkan, — bald wohl auch am Griechischen Meere und weiter. Wir sind siegreich gewesen durch Gottes Willen und unsere Kraft und Treue. Wir haben durchgehalten infolge unserer glänzenden Einigkeit und mit einem Opferwillen, wie ihn gleich diesem Kriege die Welt nicht gesehen, draussen und daheim! — Das ist gewiss:

Wir werden unerschüttert stehen gegen alle Neider und Feinde, solange dieser Geist, dieser Wille zum Siegen in uns lebt und wirkt. Das Volk von 1813 ist wieder aufgestanden, in hundertfach vergrösserter Gestalt und hat seine Führer gefunden — wie damals. Die alten und die neuen Fahnen flattern über uns und der deutsche Zorn erglüht wie in den Freiheitkriegen gegen eine unerhörte Bedrohung!

Wir haben die Nibelungentreue gehalten gegen unsere Verbündeten in schwerer Gefahr und gewannen Freunde dadurch, die Schulter an Schulter mit uns kämpfen in unerschüttertem Mut. — Das ganze Volk steht in Waffen, die Geister der Väter schreiten unter uns, und Gott leiht unserer reinen Sache die Hand. Unsere Kraft ist auf lange unerschöpflich. Unzweifelhaft steht für uns fest:

Deutschland wird siegen, und wir werden seine
Grenzen abstecken, so wie wir sie brauchen.
Wir werden unsere Freunde wählen unter denen,

die unentwegt zu uns gestanden haben! Kein unvollkommener Friede darf so ungeheuren Blutopfern folgen.

Ihr aber da draussen an dem deutschen Wall dürft dessen gewiss sein, dass die Heimat Euch nicht vergisst. Bei dem jetzt zum zweiten Male über Kampf und Sieg, über Not und Tod sich erhebendem Weihnachtsgeläut gedenken wir Eurer und wünschen mit einer Gabe wenigstens einen Abglanz der gewohnten Weihnachtsfreude um Euch zu verbreiten, wo Ihr auch sein mögt. Weihnachten, das ist für den Deutschen das Fest der Zusammengehörigkeit, des Freudestiftens für alle durch alle, der Inbegriff der Heimatlichkeit. Dieses frohe Gefühl mitten im Kampfe, in der hoffentlich beschiedenen Ruhepause in Euch und um Euch erwecken zu helfen, dazu soll neben unserer Gabe auch dieser Gruss beitragen. Es gilt:

Ein ungestörtes Fest und ein baldiges
siegreiches Wiedersehen!

Mit trauerndem und dennoch stolzem Herzen gedenken wir auch der Vielen, die in den Schlachten, in dem unaufhörlichen Ringen zu Wasser und zu Lande den Heldentod erleiden mussten.

Sie ruhen auf fremdem Grunde
Nach ruhmvoll getaner Pflicht.
Ihr Glocken der Heimat, ruft Ihnen Kunde:
Deutschland vergisst seiner Helden nicht!

---

## Personalnachrichten.

**Königreich Bayern.** Zu Obergeometern der Flurbereinigungskommission wurden befördert: Die K. Flurbereinigungsgeometer Karl Kempter, Heinrich Sammet, Friedrich Eppig; zum Flurbereinigungsgeometer der Flurbereinigungskommission ernannt der geprüfte Geometer Franz Xaver Frey.

**Grossherzogtum Sachsen-Meiningen.** Dem Oberlandmesser Landmann in Jena wurde der Titel „Vermessungsrat“ verliehen.

---

## Inhalt.

**Wissenschaftliche Mitteilungen:** Die Schwerkraft auf dem Meere und die Hypothese von Pratt, von Wolff. — Kartung und Berechnung der Schätzung im Zusammenlegungsverfahren unmittelbar auf den umgedruckten Schätzungsrissen, von Hempel. — **Bücherschau.** — Kriegsgruss zu Weihnachten 1915. — **Personalnachrichten.**

Verlag von Konrad Wittwer in Stuttgart.
Druck von Carl Hammer, Kgl. Hofbuchdruckerei in Stuttgart.

XLV. Band.
2. Heft.

Februar
1916.

# Zeitschrift für Vermessungswesen

## Organ des Deutschen Geometervereins

Herausgegeben von

Dr. O. Eggert,
Professor a. d. Kgl. Techn. Hochschule in Danzig-Langfuhr.

Preis des Jahrganges 10 Mark.
Im Postbezug 10 Mk. 10 Pfg. ohne Bestellgeld.

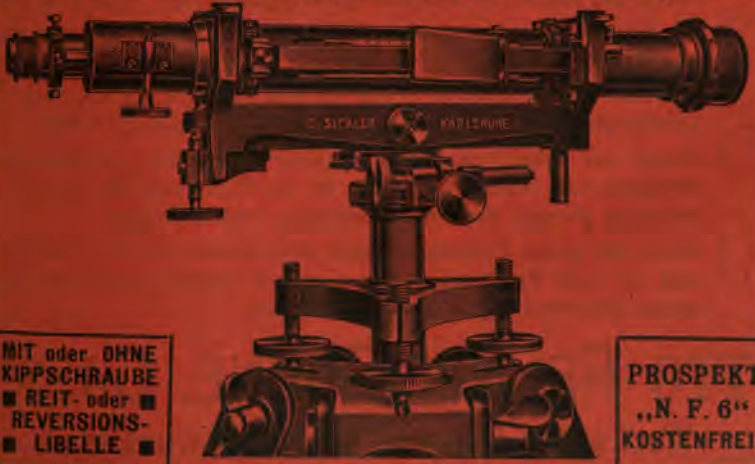
Verlag von Konrad Wittwer in Stuttgart, Schlossstrasse 14.

### Inhalt.

**Wissenschaftliche Mitteilungen:** Die Schwerkraft auf dem Meere und die Hypothese von Pratt, von Wolff. — Der Deutsche Geometerverein und der Krieg, von Hüser. — Landesvermessungsinspektor Seiffert † — **Prüfungsnachrichten. — Dienstesnachrichten. — Personalnachrichten.**

C. SICKLER
KARLSRUHE i. B.

FEINNIVELLIER-INSTRUMENTE
UNÜBERTROFFEN
in
EINFACHHEIT der Handhabung u. GENAUIGKEIT der Messergebnisse



MIT oder OHNE KIPPSCHRAUBE ■ REIT- oder ■ REVERSIONS- ■ LIBELLE ■

PROSPEKT „N. F. 6" KOSTENFREI

# Theodolite mit Nonien-Mikroskopen.

D. R. G. M. **System A. Fennel.** D. R. G. M.

**Gesichtsfeld eines Nonius-Mikroskops.**

**Teilung sexagesimal in $^1/_{12}{}^\circ$.**

Ablesung 162° 11′ 30″.

Durchmesser des Horizontalkreises 13 cm

Preis **ohne** Vertikalkreis 600 Mark.

Preis **mit** Vertikalkreis 815 Mark.

Diese Theodolite weisen gegen alle anderen folgende Vorzüge auf:

1. Limbus und Nonius erscheinen stets gleichmässig und gut beleuchtet, gleichviel ob der Theodolit im freien Gelände oder bei Benutzung des Reflektors in Tunnels oder Gruben gebraucht wird.
2. Die Ablesung ist viel bequemer als die des gewöhnlichen Nonius, da das Führen der Lupe entlang der Teilung wegfällt und man mit einem Blick den Mikroskop-Nonius in seiner ganzen Länge völlig übersieht.
3. Die Schnelligkeit der Ablesung ist wesentlich grösser wie bei dem gewöhnlichen Nonius.
4. Die neue Ablesungsart ist völlig frei von Parallaxe, da das Bild der Limbusteilung genau in der Ebene des Mikroskop-Nonius liegt.
5. Infolge der Schnelligkeit der Ablesung, sowie der gleichmässigen Helligkeit und Schärfe der Bilder ist die Ermüdung des Auges beträchtlich geringer wie bei der Ablesung mittelst Lupen.
6. Durch die grosse Uebersichtlichkeit der Limbus- und Nonienteilung und die volle Bezifferung jedes einzelnen Grades ergibt sich eine grosse Sicherheit gegen grobe Ablesefehler.

## OTTO FENNEL SÖHNE, CASSEL

**Werkstätte für geodätische Instrumente.**

# ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN

Organ des Deutschen Geometervereins

Herausgegeben von

**Dr. O. Eggert,**

Professor a. d. Kgl. Techn. Hochschule
Danzig-Langfuhr, Hermannshöfer Weg 6.

Heft 2.

**1916.** Februar. **Band XLV.**


**Der Abdruck von Original-Artikeln ohne vorher eingeholte Erlaubnis der Schriftleitung ist untersagt.**

## Die Schwerkraft auf dem Meere und die Hypothese von Pratt.

Von Landmesser **Dr. H. Wolff**, Berlin-Charlottenburg, Techn. Hochschule.

(Schluss.)

Um nun den Verlauf der Schwerkraft längs dem Abfall der Kontinente nach den Heckerschen Beobachtungen festzustellen, hat Schiötz (vergl. Nr. 16) eine Ausgleichung derselben für den Atlantischen Ozean vorgenommen und dadurch den Unterschied der Schwerestörung zwischen Flachsee und Tiefsee und ebenso, worauf es besonders ankommt, den zwischen Tiefsee in der Nähe des Küstenfusses und weiter ab von demselben ermittelt.

Er erreicht dies, indem er in den Fehlergleichungen der S. 11 ohne $k_{(2)}$ auf der Flachsee das Glied $-K_1'$ und auf der Tiefsee in der Nähe des Küstenfusses $-K_2'$ hinzufügt. Dann haben bei Schiötz die Fehlergleichungen die Form:

$$v = -l + \alpha k_1 + \beta a + \gamma b + \delta c + \varepsilon K_1' + \eta K_2'.$$

Hierin ist bei Schiötz in etwas anderer Bezeichnung als auf S. 11

$-l = S - B - R$

$\alpha = 1$

$\beta = t - t_0$

$\gamma = p$

$\delta = \frac{dB}{dt}$

$\varepsilon = -1\,u\,.\,\eta = o$ bei den Beobachtungen auf der Flachsee,

$\eta = -1\,u\,.\,\varepsilon = o$ do. do. auf der Tiefsee in der Nähe des Küstenfusses,

$\eta = o\,u\,.\,\varepsilon = o$ bei den Beobachtungen auf der Tiefsee weiter ab von der Küste.

Es bedeutet also:

$$+ K_1' = \left(\underbrace{\Delta \text{ Flachsee}}_{F} - \underbrace{\Delta \text{ Tiefsee}}_{T}\right) \frac{B}{g_{45}}$$

$$+ K_2' = \left(\underbrace{\Delta \text{ Tiefsee Küstenfuss}}_{T_f} - \underbrace{\Delta \text{ Tiefsee}}_{T}\right) \frac{B}{g_{45}},$$

denn

$$k_1 - K_1' = k - \Delta F \frac{B}{g_{45}} \text{ (vergl. S. 7)}$$

oder

$$k_1 - K_1' = \underbrace{k - \Delta T \cdot \frac{B}{g_{45}}}_{k_1} + \Delta T \frac{B}{g_{45}} - \Delta F \frac{B}{g_{45}},$$

weil $k_1$ allein auf der Tiefsee zugesetzt wurde, also

$$K_1' = \frac{B}{g_{45}} (\Delta F - \Delta T) = k_{(2)} \text{ bei Hecker.}$$

Ferner ist:

$$k_1 - K_2' = k - \frac{B}{g_{45}} \Delta T_f,$$

wenn $T_f$ für die Tiefsee in der Nähe des Küstenfusses gilt, oder

$$k_1 - K_2' = \underbrace{k - \frac{B}{g_{45}} \Delta T}_{k_1} + \frac{B}{g_{45}} \Delta T - \frac{B}{g_{45}} \Delta T_f$$

also

$$K_2' = \frac{B}{g_{45}} (\Delta T_f - \Delta T).$$

Weil nun Schiötz die Fahrtkorrektion nicht berücksichtigt und ausserdem die Beobachtungen bei Schiff ohne Fahrt mitgenommen hat, habe ich deshalb im folgenden eine neue Ausgleichung vorgenommen.

Es würde zu weit führen, hier die Fehlergleichungen und die Normalgleichungen mitzuteilen; es dürfte vielmehr genügen, die Resultate, auf die es ankommt, anzugeben.

Gesamtmittel der Hin- und Rückreise.

$K_1' + 0{,}025_{mm} \pm 0{,}014_{mm}$ $(+ 0{,}037_{mm} \pm 0{,}014_{mm})$

$K_2' - 0{,}041_{mm} \pm 0{,}011_{mm}$ $(- 0{,}047_{mm} \pm 0{,}011_{mm})$.

Die eingeklammerten Werte gelten für die alte Ausgleichung nach Schiötz bezw. Hecker.

Hecker hat:

$$k_{(2)} = + 0{,}013_{mm} \pm 0{,}016_{mm} \; (+ 0{,}022_{mm} \pm 0{,}014_{mm}).$$

Multipliziert man $K_1'$ und $K_2'$ sowie $k_{(2)}$ mit $\frac{g_{45}}{B} = 12{,}9$, dann erhält man die betreffenden Schwerestörungen $\Delta g$, nämlich

$\Delta g$ Flachsee $-$ $\Delta g$ Tiefsee $= + 0{,}032_{cm} \pm 0{,}017_{cm}$
$(+ 0{,}047_{cm} \pm 0{,}017_{cm})$

$\Delta g$ Tiefsee am Küstenfuss $-$ $\Delta g$ Tiefsee $= - 0{,}053_{cm} \pm 0{,}014_{cm}$
$(- 0{,}060_{cm} \pm 0{,}014_{cm})$.

Hecker hat:

$\Delta g$ Flachsee $-$ $\Delta g$ Tiefsee $= + 0{,}017_{cm} \pm 0{,}020_{cm}$
$(+ 0{,}028_{cm} \pm 0{,}018_{cm})$.

Die neue Ausgleichung der Diskussion nach Schiötz ergibt für $\Delta g$ Flachsee — $\Delta g$ Tiefsee = + 0,032 cm, also einen Wert, der dem Unterschiede $\Delta g$ Küste — $\Delta g$ Festland = + 0,036 cm nach Helmert näher kommt als die früheren sowohl von Hecker wie von Schiötz gefundenen Werte.

Setzt man $\Delta g$ Flachsee = + 0,034 cm nach S. 17, so erhält man für $\Delta g$ Tiefsee = + 0,002 cm, welcher Wert bereits früher benutzt worden ist, d. h. die Schwerkraft ist auf der Tiefsee des Atlantischen Ozeans weiter ab von der Küste nahezu normal.

Für $\Delta g$ Küstenfuss — $\Delta g$ Tiefsee erhält man — 0,053 cm. Setzt man $\Delta g$ Tiefsee = + 0,002 cm, dann ist $\Delta g$ Küstenfuss gegen Festland — 0,051 cm. Berechnet man nach der Helmertschen Formel den von der Isostasie geforderten Wert zu $\delta g = -0{,}053$ cm für $T = 120$ km nnd $a = -200$ km, $t = 4000$ m, so kann man folgern, dass für den Atlantischen Ozean die Ausgleichsfläche nahezu die Tiefe 120 km haben muss. Die Werte $\Delta g$ Flachsee = + 0,034 cm und $\Delta g$ Küstenfuss = — 0,051 cm deuten darauf hin, dass die Schwerkraft auf der Flachsee fast ebensoviel über dem normalen Wert wie am Küstenfuss unter dem normalen Wert liegt.

Schiötz wurde zur Durchführung der Ausgleichung veranlasst, weil er zunächst durch eine Zusammenstellung der von Hecker beobachteten Störungen $\Delta g$ fand, dass dieselben in der Nähe des Küstenfusses negativ sind, dagegen auf der Flachsee und auf hoher See im Mittel positive Werte ergeben.

Durch die Ausgleichung selbst wollte Schiötz den Unterschied $\Delta g$ Tiefsee die Küste entlang — $\Delta g$ hohe See feststellen, um zu beweisen, dass derselbe negativ sei, woraus er dann weiter folgerte, dass die Schwerkraft auch auf der Tiefsee längs dem Küstenrand selbst negativ, d. h. geringer als normal sein müsse.

Diese Untersuchungen von Schiötz sind nun noch, wie schon erwähnt wurde, ohne Berücksichtigung der Fahrtkorrektion und mit Hinzunahme der Beobachtungen im Hafen erfolgt. Nachdem nun im vorigen bereits eine neue Ausgleichung der Schiötzschen Diskussion unter Berücksichtigung der Fahrtkorrektion und unter Fortlassung der Beobachtungen im Hafen durchgeführt worden ist, soll nun im folgenden auch noch eine Zusammenstellung der einzelnen Schwerestörungen nach Hecker

1. auf der Tiefsee in der Nähe des Küstenfusses,
2. auf der Flachsee,
3. auf der Tiefsee weiter ab von der Küste gemacht werden.

Dadurch soll gezeigt werden, dass auch die von Hecker auf Grund einer neuen Ausgleichung gefundenen Werte darauf hinweisen, dass die Schwerkraft in der Nähe des Küstenfusses geringer als normal, dagegen

auf der Flachsee grösser als normal und auf der Tiefsee weiter ab von der Küste nahezu normal ist, wie dies die Isostasie nach Pratt verlangt.

Dabei soll aber Rücksicht genommen werden auf die Entfernungen der einzelnen Beobachtungsstationen von der nächsten Küste der Kontinente oder Inseln, und zwar sowohl im Längs- wie im Querprofil des befahrenen Weges.

Dies geschieht, um erkennen zu lassen, dass die bezw. angeführten Stationen tatsächlich in „der Nähe des Küstenfusses" bezw. „weiter ab von der Küste" liegen. Ausserdem aber sollen diese Entfernungen auch noch einen Vergleich der beobachteten Werte mit den von der Isostasie geforderten theoretischen Werte ermöglichen, deren Grösse ja von dem Küstenabstand abhängt. Deshalb sind auch auf der Flachsee die Entfernungen hinzugesetzt worden.

Dieselben Untersuchungen sollen auch auf den Indischen und Grossen Ozean ausgedehnt werden.

Dabei ist zu beachten, dass die $\Delta g$ auf dem Atlantischen Ozean sich auf die mittlere Schwerkraft der Tiefsee beziehen. Dazu muss man zu allen Beobachtungen, die nicht ausgeglichen wurden und in der Ausgleichung zu den auf der Flachsee, weil diese $k_{(2)}$ nicht enthalten, dieses hinzufügen. Denn $k_{(2)}$ stellt den Schwere-Unterschied Flachsee—Tiefsee dar und wurde bei den Gleichungen auf der Tiefsee hinzugesetzt. Mithin gelten alle anderen mit $k_{(2)}$ reduzierten Beobachtungen gegen die Tiefsee.

Auf dem Indischen Ozean beziehen sich die $\Delta g$ auf die Normalschwerkraft, wie sie aus den an den angeschlossenen Landstationen ausgeführten Pendelbeobachtungen abgeleitet wurde. Denn nach Gleichung (2a) S. 5 ist

$$S - B = B \frac{g - g_{45}}{g_{45}}.$$

Die rechte Seite ist die Schwerekorrektion des Barometers; auf der Flachsee in der Nähe von Pendelstationen ist dieselbe mit den beobachteten $g$ ermittelt. Zu $B$ tritt nach S. 7 noch ein kleiner konstanter Fehler $k_n$ hinzu, mithin ist

$$S - B + k_n = B \frac{g - g_{45}}{g_{45}},$$

weil rechts $k_n \cdot \frac{g - g_{45}}{g_{45}}$ als sehr klein vernachlässigt werden kann.

Im Meeresniveau gilt nach Gleichung (9) S. 7 für die Tiefsee

$$S - B + \beta B \cos 2\varphi - \gamma B \cos^2 2\varphi + k_n + k_{(2)}.$$

Hierin ist

$$k_n + k_{(2)} = k - \frac{B}{g_{45}} \Delta g$$

für die Tiefsee.

Mit Bezugnahme auf das Obige ist nun $k_n = k$, also:

$$k_{(2)} = - \frac{B}{g_{45}} \Delta g.$$

$k_{(2)}$ gibt also, negativ genommen und mit 1,29 multipliziert, die Schwerestörung in cm auf der Tiefsee im Vergleich zu der an den Landstationen aus Pendelmessungen ermittelten Schwerkraft an. Fügt man bei allen Beobachtungen, die $k_{(3)}$ nicht enthalten, dieses mit umgekehrten Vorzeichen hinzu, dann beziehen sich diese auf die erwähnte Normalschwerkraft.

Auf dem Grossen Ozean fehlt $k_{(2)}$ in den Fehlergleichungen, weil nur Messungen auf der Tiefsee zur Berechnung der Konstanten benutzt werden. Führt man also die Werte derselben bei den übrigen nicht ausgeglichenen Beobachtungen ein, so bezieht man damit diese und die aus ihnen erhaltenen Schwerestörungen auf die mittlere Schwerkraft der Tiefsee.

Aus dem Umstande, dass nur Messungen auf der Tiefsee ausgeglichen wurden, folgt auch, dass die Summe der Schwerestörungen $\Delta g$ auf der Tiefsee $= 0$ sein muss (vergl. S. 42). Denn nach S. 11 haben die Fehlergleichungen für den Grossen Ozean die Form:

$$v = (S - B - R) + F + k_n + \frac{a\,dB}{dt} + cp + dr + es + f\Delta.$$

Eigentlich soll mit Rücksicht auf Gleichung (6) S. 6

$$S - B - R - \Delta g \frac{B}{g_{45}} + F + k_n + a \frac{dB}{dt} + cp + dr + es + f\Delta = 0$$

sein.

Wegen verschiedener unvermeidlicher Fehler ist die linke Seite nicht $= 0$, sondern gleich $\varepsilon$, wobei $\varepsilon$ als klein angenommen werden darf. Schafft man $\frac{\Delta g \,.\, B}{g_{45}}$ nach rechts, dann würde $\varepsilon + \Delta g \cdot \frac{B}{g_{45}}$ zu einer Grösse $v$ zusammengefasst werden können. Die einzelnen $v$ ergeben sich aus den einzelnen Fehlergleichungen als übrigbleibende Fehler der Ausgleichung, und demnach muss auf Grund der Minimumsbedingung, weil $k_n$ den Koeffizienten 1 hat, $\widetilde{v}$ und also auch $\frac{\widetilde{\Delta g}\, B}{g_{45}} = 0$, d. h. $\widetilde{\Delta g} = 0$ sein.

Die einzelnen $v$ kann man demnach zur Berechnung der Schwerestörungen $\Delta g$ der Stationen benutzen, wenn man sie mit $\frac{g_{45}}{B} = 1{,}29$ (S. 7) multipliziert. Man erhält dann $\Delta g$ in cm, allerdings fehlerhaft um $\varepsilon$.[22])

Als Gewichtseinheit wurde auf dem Atlantischen Ozean das Gewicht des Mittels der Beobachtungen an allen drei Barometern eines Thermometersatzes angenommen. Dabei wurde bei den beiden visuellen Barometern das Mittel der Beobachtungen eingeführt. Daraus ergibt sich ohne weiteres das Gewicht des Mittels der Beobachtungen an 2 Barometern zu 2/3.

Beim Indischen und Grossen Ozean wurde dem Mittel der Barometerablesungen das Gewicht 1 zuerteilt auch dann, wenn nicht an allen Barometern abgelesen wurde. Bemerkt sei, dass 5 Barometer zur Verfügung

[22]) Vgl. Nr. 17.

standen, von denen jedoch Barometer 3 auf der Reise Sidney—San Franzisko wegen in sich widersprechender Resultate ausgeschaltet wurde.

Mit Rücksicht auf den zur Verfügung stehenden Raum sollen hier die einzelnen Werte und Tabellen nicht angegeben werden, sondern nur die Mittel.

## I. Atlantischer Ozean.

### 1. Tiefsee in der Nähe des Küstenfusses.

Das Mittel der Schwerestörungen auf der Tiefsee in der Nähe des Küstenfusses im Vergleich zur hohen See ergibt unter Berücksichtigung der Gewichte — 0,029 cm mit dem Gewicht $22^1/_3$. Die Anzahl der in Betracht gezogenen Beobachtungen ist 29. Schiötz erhält hier — 0,049 cm. Daraus ergibt sich, dass die Störung der mittleren Schwerkraft auf der Tiefsee in der Nähe des Küstenfusses im Vergleich zur hohen See negativ ist. Berücksichtigt man nun, dass die Schwerkraft auf hoher See im Vergleich zum Festland nahezu normal ist (vergl. S. 17 und 18), so kann man aus dem Werte — 0,029 cm folgern, dass die Schwerkraft in der Nähe des Küstenfusses geringer als normal sein wird. Nach den beigeschriebenen Entfernungen beträgt die mittlere Entfernung von der Küste ca. 150 km. In derselben ist $\delta g$ theoretisch für $T = 120$ km $= -0{,}026$ cm, was mit dem gefundenen Wert — 0,029 cm gut übereinstimmen würde.

### 2. Flachsee.

Als Mittel der Schwerestörungen auf der Flachsee im Vergleich zur Tiefsee erhält man — 0,020 cm; Gewicht $17^1/_3$, wenn man alle Beobachtungen verwendet. Schaltet man die sechs Beobachtungen unter 12° 57′ aus, dann ergibt sich + 0,023 cm mit dem Gewicht 12 bei 16 Beobachtungen als mittlere Störung der Flachsee gegen Tiefsee. Benutzt man den auf S. 17 ermittelten Wert + 0,018 cm für die mittlere Schwerestörung auf der Tiefsee im Vergleich zum Festland, dann erhält man als mittlere Störung der Flachsee in bezug auf das Festland + 0,041 cm gegen die Normalformel.

Schiötz erhält für die Störung der Flachsee gegen Tiefsee + 0,031 cm als Mittel aus 22 Beobachtungen; es ist jedoch erforderlich, die 6 Beobachtungen unter 12° 57′ im Hafen von Bahia auszuschalten, weil sie auf dem im Hafen verankerten Schiff, also nicht in Fahrt gemacht wurden.

Denn nach den Ergebnissen der neuen Ausgleichung ist es durchaus unzulässig, unter derartig verschiedenen Umständen ausgeführte Beobachtungen miteinander zu verbinden, weil sie sehr erheblich voneinander abweichen.[28])

Ferner aber ergeben sich nach der neuen Ausgleichung grosse Differenzen dann, wenn man die Schwerestörungen auf dem Meere für nahezu

[28]) Vgl. Hecker, Bestimmung der Schwerkraft auf dem Schwarzen Meere, S. 159.

identische Stellen einmal „mit Hafenanschluss“ und ein zweites Mal „ohne Hafenanschluss ableitet.[24])

3. Tiefsee weiter ab von der Küste.

Als Mittel der Schwerestörungen auf der Tiefsee erhält man + 0,015 cm; Gewicht $29^2/_3$, Anzahl der Beobachtungen 37. Schiötz hat hier das Ergebnis + 0,020 cm nach der alten Ausgleichung als Mittel aus 39 Beobachtungen, von denen bei mir schon 2 für die Tiefsee in der Nähe der Küste verwendet wurden.

Vergleicht man den Wert + 0,015 cm mit dem auf S. 17 im Anschlusse an das Festland aus der Ausgleichung gefundenen Wert + 0,018 cm, so kann man auf eine geringe Abweichung der Schwerkraft auf der Tiefsee gegen die Normalformel schliessen.

II. Bremerhaven—Melbourne.

1. Tiefsee in der Nähe des Küstenfusses.

Auch auf der Reise Bremerhaven—Melbourne finden wir auf der Tiefsee in der Nähe der Küste wieder fast durchweg negative Werte. Als Mittel erhält man — 0,031 cm bei 11 Beobachtungen. Dabei wurden allerdings die Beobachtungen auf dem Roten Meere nicht berücksichtigt, ebenso nicht die im Golf von Aden und in der Nähe der Insel Sokotra.

Auf dem Roten Meere können wegen der im Vergleich zum Ozean geringen Tiefe und der Nähe der Küsten keine negativen Werte erwartet werden. Im Gegenteil, betrachtet man das Rote Meer als Grabensenkung, dann müsste die Dichte grösser sein.[25]) Das Mittel der Beobachtungen Heckers auf der Tiefsee ergibt + 0,014 cm Störung. Dies stimmt mit den Werten, die Edler von Triulzi im Mittel aus Pendelmessungen an den Küsten erhalten hat, gut überein. Die beobachteten Schwerestörungen beziehen sich auf den mittleren und südlichen Teil des Roten Meeres und würden der Isostasie nahezu entsprechen. Im Gegensatz dazu fanden die Oesterreicher am nordwestlichen Zipfel des Roten Meeres abweichend von der Isostasie $\Delta g = -0{,}014$ cm als Mittel aus 5 Stationen, am nordöstlichen Zipfel $\Delta g = -0{,}068$ cm als Mittel aus 4 Stationen.[26])

Im Golf von Aden und in der Nähe desselben sind starke positive Störungen vorhanden + 0,181 cm im Mittel, ebenso in der Nähe der Insel Sokotra + 0,197 cm im Mittel. Auch die Werte — 0,106 cm und — 0,101 cm wurden ausgelassen, weil sie in Gebieten starker Störung liegen, wie sich im folgenden ergeben wird.

---

[24]) Vgl. ebenda S. 160.

[25]) Vgl. auch A. Wegener, „Die Entstehung der Kontinente“. Petermanns Mitteilungen 1912, S. 253.

[26]) Helmert, „Die Schwerkraft und die Massenverteilung der Erde“, S. 157 und ff. Vgl. Nr. 2.

2. Flachsee.

Als Mittel der 16 Beobachtungen erhält man + 0,029 cm, wie es sein muss. Denn nach der Isostasie muss die Schwerkraft auf der Flachsee etwas grösser als normal sein. Dabei wurden allerdings auch die Werte in Rücksicht gezogen, welche an und für sich auf eine Störung hindeuten, so z. B. die unter 43° 34′ n. Br., unter 6° 58′ und die negativen an der Küste Australiens. Schaltet man diese Beobachtungen aus, dann ergibt sich als Mittel + 0,046 cm. Danach würde auf der Flachsee eine etwas grössere Dichte vorhanden sein, wenn man nicht Steilheit der Küste als Ursache ansehen will. Der Wert + 0,120 cm unter 6° 58′ ist erklärlich, denn er ist in der Nähe der Insel Ceylon beobachtet. Die positiven Schwerestörungen von 0,165 cm und 0,057 cm hängen zum Teil zusammen mit der Küstennähe Australiens und dem steilen Abfall. Ueberhaupt zeigt diese Gegend der südaustralischen Tiefe auch auf der Tiefsee weiter ab starke positive Störungen. Man beachte nur die Werte + 0,199 cm und + 0,214 cm und 35° 48′ und 35° 49′ südlicher Breite. Als Gegensatz dazu finden sich auf der Flachsee starke negative Störungen bis zu — 0,106 cm, während wiederum auf der Flachsee bei Sidney + 0,346 cm ermittelt wurden. Dies alles deutet auf eine ungewöhnliche Dichte des Meeresbodens im Süden Australiens und auf Massendefekte weiter östlich nach dem Kontinent zu hin. Die beiden negativen Werte unter 31° 34′ und 29° 13′ n. Br. liegen in der Nähe des Roten Meeres, wo die Oesterreicher ebenfalls negative Störungen fanden. Zu beachten ist der starke positive Wert + 0,289 cm unter 43° 34′. Er erklärt sich wohl hauptsächlich durch eine starke Massenanhäufung, auf die das Vorhandensein einer Untiefe hinweist. Bemerkenswert ist, dass sich an der anschliessenden Tiefe von 2200 m ein starker negativer Wert von — 0,106 cm findet. Es liegen hier ähnliche Verhältnisse vor wie an der Tonga-Tiefe nebst Plateau im Grossen Ozean. Hier ist nur ein geringer Teil kompensiert, wie Kohlschütter[27]) nachweist.

3. Tiefsee weiter ab von der Küste.

Als Mittel der 21 Beobachtungen erhält man + 0,062 cm, d. h. die Schwerkraft ist auf dem Indischen Ozean weiter ab von der Küste etwas grösser als normal. Dies deutet auf eine Massenanhäufung und erhöhte Dichtigkeit des Meeresbodens hin. Bei einer Sondierung der einzelnen Werte sieht man aber, dass dieselbe nur für einzelne Teile des Indischen Ozeans zu bestehen scheint; so heben sich besonders die Werte unter + 10° 23′ mit + 0,119 cm, unter — 10° 51′ mit + 0,116 cm und die schon früher erwähnten auf der südaustralischen Tiefe heraus. Berücksichtigt

[27]) Kohlschütter, Ueber den Bau der Erdkruste in Deutsch-Ostafrika. Nachrichten der Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen 1911.

man diese nicht, dann ergibt sich + 0,038 cm als Mittel aus 17 Beobachtungen, d. h. eine im allgemeinen nahezu normale Schwerkraft auf den Tiefen des Indischen Ozeans, die allerdings etwas grösser ist wie auf den anderen Ozeanen entsprechend den Werten auf S. 17.

## III. Grosser Ozean.

### 1. Tiefsee in der Nähe des Küstenfusses.

Auf dem Grossen Ozean zeigt sich, wie bereits erwähnt wurde, die Tonga-Tiefe als ein Gebiet starker Störungen. Die Beobachtungen sind deshalb für das allgemeine Mittel nicht zu verwenden. Die Tiefsee in der Nähe der Küste weist auch auf dem Grossen Ozean im Vergleich zur hohen See fast durchweg negative Werte auf. Man erhält als Mittel der 16 Beobachtungen — 0,005 cm. Dabei wurden auch die Werte unter 24° 07′ und unter + 25° 42′ und + 24° 53′ beibehalten, trotzdem sie etwas weiter von der Küste der Hawaii-Inseln entfernt liegen. Da aber die Schwerkraft auf der Insel Hawaii bedeutend grösser als normal ist[28]), so ist anzunehmen, dass hier auch der negative Verschiebungseffekt weiter von dem Küstenrand entfernt liegt als beim Kontinent, trotzdem nach Herrn Professor Helmert wahrscheinlich nur ein Teil der Insel durch unterirdische Defekte kompensiert ist. Die Werte von + 22° 26′ bis + 29° 30′ liegen alle im Bereiche der Hawaii-Inseln und haben ihr Maximum in den Werten + 0,114 und + 0,106 cm, die auf Massenanhäufungen deuten. Letztere wurden deshalb zur Mittelbildung nicht benutzt.

### 2. Flachsee.

Die Flachsee auf dem Grossen Ozean zeigt im Vergleich zur Tiefsee fast durchweg starke positive Werte, auch dann noch, wenn man die Beobachtungen in den Häfen bei Schiff ohne Fahrt unberücksichtigt lässt, was geschehen muss. Das Mittel der elf Beobachtungen ergibt dann + 0,170 cm. Die Lage der Stationen erklärt die starken Abweichungen. Sie befinden sich nämlich an der Ostküste Australiens, die überhaupt starke positive Störungen aufweist, auf Neuseeland und den Hawaii-Inseln. Dieser ganze Teil des Grossen Ozeans weist also auf positive Massenstörungen hin, während in dem Teil zwischen der amerikanischen und japanischen Küste wieder annähernd normale Verhältnisse eintreten, worauf die Werte + 0,052 cm unter 37° 44′, + 0,045 cm unter 37° 45′ und + 0,054 cm unter 35° 10′ hindeuten. Diese Werte sind bereits auf S. 15 mit geringer Abänderung zur Ableitung der mittleren Schwerestörung auf der Tiefsee im Vergleich zum Festland benutzt worden.

---

[28]) Vgl. Nr. 2.

3. Tiefsee weiter ab von der Küste.

Bei der Mittelbildung sind die Beobachtungen auf dem Tongaplateau und der Tongatiefe auszuschalten. Bildet man dann das Mittel aus den noch übrig bleibenden 34 Beobachtungen, so erhält man — 0,003 cm; die der Ausgleichung zugrunde liegende Voraussetzung, bei der der Verlauf der Schwerkraft auf der Tiefsee als der Normalformel nahezu entsprechend angenommen wurde, ist also hier erfüllt. (Vergl. S. 37.) Dabei ist jedoch zu beachten, dass die Schwerestörungen sich nicht auf das Festland beziehen. Im Vergleich zu diesem gilt nach S. 18 für den Grossen Ozean als mittlere Schwerestörung auf der Tiefsee gegen die Normalformel der Wert — 0,040 cm.

Schwarzes Meer.

Die Beobachtungen Heckers auf dem Schwarzen Meere sind besonders deshalb wichtig, weil sie den Verlauf der Schwerkraft auf einem Binnenmeere feststellen. Das Schwarze Meer eignet sich wegen seiner Muldenform hauptsächlich für derartige Untersuchungen, denn es hat relativ grosse Tiefen aufzuweisen mit Ausnahme der nordwestlichen Ecke. Dabei ist aber zu beachten, dass die Tiefseefläche eine viel geringere Ausdehnung hat als die der Ozeane und ferner, dass das Schwarze Meer im Osten von dem hohen Kaukasusgebirge begrenzt wird, das sich im Elbrus-Gipfel bis zu einer Höhe von 5600 m erhebt. Im Norden, auf der Halbinsel Krim, steigt das Jaila-Gebirge bis zu 1500 m empor, und auch im Süden treten Gebirge zum Teil bis an das Ufer heran. Nur im Westen und Nordwesten finden wir an den Ufern auch in weiter Umgebung Flachland. Trotzdem ist der Abfall der Flachsee zur Tiefsee auch hier ein ziemlich steiler.

Die Prattsche Hypothese verlangt nun, dass die Massen, die auf gleichen Teilen der Ausgleichsfläche lagern, sich hinsichtlich ihres Druckes ausgleichen, d. h. also, dass Massen mit grösserer Dichtigkeit durch solche mit geringerer Dichte kompensiert werden; denn nur so kann das Gleichgewicht gewahrt bleiben. Es fragt sich nur, welche Ausdehnung die Fläche haben kann, über der ein Ausgleich der Massenlagerung stattfinden wird. Der Verlauf der Schwerestörungen auf den Festländern mit kontinentaler Ausdehnung hat gezeigt, dass die Isostasie für diese im allgemeinen gilt. Aus dem Vorhergehenden dürfte sich ferner ergeben haben, dass auch auf den weiten Flächen der Ozeane wenigstens nach den Heckerschen Reisen mit einigen Ausnahmen nahezu isostatische Lagerung der Massen vorhanden ist. Schon früher ist darauf hingewiesen worden, dass derselbe Schluss für das Schwarze Meer als Binnenmeer nicht sofort zulässig ist. Vielmehr wird zu untersuchen sein, ob mit Rücksicht auf die Unregelmässigkeit der Massenlagerung im Bereich des Schwarzen Meeres die beob-

achteten Störungen wirklich nur als Höhenstörungen im Sinne Pratts zu erklären sind, d. h. also, ob wirklich eine Kompensation der Massen nach Pratt stattgefunden hat und Massenstörungen nicht vorliegen. Dies muss um so mehr geschehen, weil auf der im Vergleich zu den Ozeanen und Festländern verhältnismässig geringen Fläche des Schwarzen Meeres und seiner näheren Umgebung Erhebungen und Einsenkungen abwechseln, also ein Ausgleich der Massen mindestens fraglich erscheint.

Bevor nun der Einfluss des Meeresbodens auf die Schwerkraft nach Pratt für die meisten von Hecker beobachteten Stationen untersucht werden soll, ist noch einiges über die Reduktion der Beobachtungen zu erwähnen.

Die Ausgleichung erfolgte in zwei Reihen. Bei Reihe I wurden nur Messungen auf der Tiefsee zur Ableitung der Konstanten benutzt. Die aus den übrig bleibenden Fehlern berechneten Schwerestörungen $\Delta g$ beziehen sich also auf der Tiefsee. Dasselbe gilt von den Beobachtungen, welche mit den aus der Ausgleichung hervorgegangenen Konstanten reduziert wurden.

Bei Reihe II wurden auch Beobachtungen auf der Flachsee in die Ausgleichung einbezogen. Deshalb konnte hier noch die Konstante $k_{(2)}$ bei den Beobachtungen auf der Tiefsee hinzugesetzt werden, die also den Unterschied der Schwere zwischen Flachsee und Tiefsee darstellt (vergl. S. 7). Um die Einzelwerte der Schwerestörungen $\Delta g$ auch bei Reihe II bezogen auf die Tiefsee zu erhalten, muss man deshalb bei allen Beobachtungen auf der Flachsee und bei den nicht ausgeglichenen bei der Reduktion $k_{(2)}$ hinzufügen (vergl. S. 36). Bei einer Nachrechnung der übrig bleibenden Fehler aus den einzelnen Fehlergleichungen hatten sich nun geringe Differenzen ergeben, so dass nach Richtigstellung auch die $\Delta g$ der Reihe I und II bei einigen Stationen geändert werden mussten. Die endgültigen Werte der $v$ bei Reihe II sind schon auf S. 20 mitgeteilt worden. Es folgen deshalb hier nur die der Reihe I, und auch diese nur an den Stationen, an welchen Differenzen gefunden wurden. Dasselbe gilt von den Einzelstörungen.

Apparat A.

Reihe I.

Uebrig bleibende Fehler.

| | Barometer | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Datum 1909 | I | II | III | IV | V | Mittel |
| | mm | mm | mm | mm | mm | |
| Mai 2. 12h. 18 m. | + 0,06 | + 0,07 | + 0,06 | — 0,01 | | + 0,045 |
| $\widetilde{vv}$ i. 0,01 mm für $v$ | 880 | 908 | 770 | 504 | 442 | 594 |

Apparat B.

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $\widetilde{vv}$ i. 0,01 mm für $v$ | 1556 | 1523 | 1249 | 1070 | | 1219 |

## Einzelwerte der Schwerkraft.

### Reihe I.

| Datum 1909 | Geographische Breite | Länge | Tiefe | Bemerkungen | $\Delta g$ cm | Gewicht |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Mai 2. 12h 18m | + 42° 54′ | 38° 06′ *E* | 2130 | Schiff, Fahrt nach West | + 0,099 | 1/5 |

### Reihe II.

| Datum 1909 | Geographische Breite | Länge | Tiefe | Bemerkungen | $\Delta g$ cm | Gewicht |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Mai 11. 20h 13m | + 45° 41′ | 31° 50′ *E* | 40 | Ausreise | + 0,045 | 1 |
| 16. 14 40 | 43 28 | 33 26 | 2100 | Schiff, Fahrt nach West | + 0,006 | 2 |
| 18 45 | 43 27 | 33 23 | 2100 | Schiff, Fahrt nach Ost | + 0,026 | 2 |

## Endwerte der Schwerkraft.

| Breite | Länge | Tiefe | Oertlichkeit | nach Hecker $\Delta g$ cm | nach Hecker Gew. g | neue Werte $\Delta g$ cm | neue Werte Gew. g |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| + 46° 27′ | 30° 50′ *E* | 30 | Flachsee | + 0,016 | 2 1/2 | + 0,029 | 2 1/5 |
| 45 51 | 31 34 | 30 | Flachsee | + 0,021 | 1 1/2 | + 0,018 | 1 1/5 |
| 45 41 | 31 50 | 40 | Flachsee | + 0,045 | 1 | + 0,045 | 1 |
| 45 13 | 32 20 | 60 | Flachsee | — 0,017 | 3 | — 0,017 | 3 |
| 44 51 | 32 46 | 150 | Abfall der Flachsee zur Tiefsee | + 0,079 | 7 1/2 | + 0,078 | 7 1/5 |
| 44 19 | 33 23 | 500 | Abfall der Flachsee zur Tiefsee | + 0,058 | 5 1/2 | + 0,070 | 5 1/5 |
| 43 52 | 35 00 | 2100 | Tiefsee | + 0,026 | 1/2 | + 0,026 | 1/5 |
| 43 36 | 35 50 | 2200 | Tiefsee | — 0,052 | 1/2 | — 0,052 | 1/5 |
| 43 27 | 33 24 | 2100 | Tiefsee | — 0,004 | 10 | — 0,004 | 10 |
| 43 23 | 36 29 | 2200 | Tiefsee | + 0,013 | 2 | + 0,013 | 4/5 |
| 43 8 | 37 16 | 2130 | Tiefsee | — 0,018 | 4 | — 0,018 | 1 3/5 |
| 42 51 | 38 8 | 2130 | Tiefsee | + 0,024 | 3 1/2 | + 0,024 | 1 3/5 |
| 42 34 | 39 00 | 2100 | Tiefsee | + 0,042 | 2 | + 0,042 | 4/5 |
| 42 18 | 39 47 | 2000 | Tiefsee | — 0,020 | 2 | — 0,020 | 4/5 |
| 41 59 | 40 46 | 1400 | Tiefsee | — 0,026 | 2 | — 0,026 | 4/5 |

Die Gewichte sind in folgender Weise erhalten: Bildet man bei jedem Apparat aus den Quadratsummen der gemittelten übrigbleibenden Fehler der Reihe I und II die mittleren Fehler, dann ergibt sich, dass dieselben bei Reihe I grösser sind als bei Reihe II. Hecker setzt deshalb für die Beobachtungen der Reihe II das doppelte Gewicht an. Dies dürfte den Resultaten nicht ganz entsprechen. Denn man erhält nach S. 20 und 46 als mittleren Fehler einer Beobachtungsgleichung bei

Reihe I Apparat A $= \pm$ 0,068 mm in Quecksilberhöhe,
„ B $= \pm$ 0,093 mm „ „
Reihe II „ A $= \pm$ 0,031 mm „ „
„ B $= \pm$ 0,035 mm „ „

Multipliziert man diese Zahlen mit 1,29, so ergeben sich die mittleren Fehler in $g$, nämlich: bei

Reihe I Apparat A = ± 0,088 cm
„ B = ± 0,120 cm
Reihe II „ A = ± 0,040 cm
„ B = ± 0,045 cm.

Da sich die Gewichte umgekehrt proportional den Quadraten der mittleren Fehler verhalten, so dürfte die Reihe II nahezu das fünffache Gewicht der Reihe I haben. Hecker gibt folgende mittlere Fehler einer Beobachtungsgleichung an:

Reihe I Apparat A ± 0,039 cm in $g$
„ B ± 0,061 cm in $g$
Reihe II „ A ± 0,030 cm in $g$
„ B ± 0,023 cm in $g$.

Er erhält dieselben offenbar unter der Annahme, dass die $v$ zufällige Fehler seien ohne systematischen Charakter. Dies ist aber nicht der Fall, wenigstens nicht bei Reihe I. Man ersieht dies sofort aus den Quadratsummen der Stationsmittel, die nicht kleiner sind als für die einzelnen Barometer.[29]) Würde es sich um zufällige Fehler handeln, dann wäre $\widetilde{vv}$ für $v$ in 0,01 mm im Mittel bei

Reihe I Apparat A 140 statt 594
„ B 337 „ 1219
Reihe II „ A 29 „ 30
„ B 21 „ 64.

Daraus ergeben sich die mittleren Fehler für

Reihe I Apparat A = ± 0,033 mm in Quecksilberhöhe
„ B = ± 0,049 mm „ „
Reihe II „ A = ± 0,030 mm „ „
± 0,020 mm
oder ± 0,042 cm in $g$
± 0,063 cm in $g$
± 0,039 cm in $g$
± 0,026 cm in $g$

in naher Uebereinstimmung mit den Heckerschen Werten. Die Differenzen erklären sich wohl durch die Abrundung und Abänderung einzelner Werte. Ein Vergleich mit den Werten auf S. 20 zeigt, dass bei Reihe II A der zufällige Charakter nahezu erreicht ist.

Um einen Ueberblick über die Genauigkeit der einzelnen Barometer zu geben und zugleich zu zeigen, dass die Fehler der Stationsmittel nicht kleiner sind als die der einzelnen Barometer, führe ich noch die mittleren Fehlerquadrate für Reihe I an. Man erhält für Apparat A:

[29]) Vgl. Nr. 17 S. 316.

$$\mu^2_{\mathrm{I}} = \frac{880}{12} = 73{,}3 \quad \mu^2_{\mathrm{II}} = \frac{908}{12} = 75{,}7 \quad \mu^2_{\mathrm{III}} = \frac{770}{13} = 59{,}2$$

$$\mu^2_{\mathrm{IV}} = \frac{504}{9} = 56 \quad \mu^2_{\mathrm{V}} = \frac{442}{10} = 44{,}2 \quad \mu^2_{\mathrm{Mittel}} = \frac{594}{13} = 45{,}7,$$

für Apparat B:

$$\mu^2_{\mathrm{I}} = \frac{1556}{14} = 111{,}2 \quad \mu^2_{\mathrm{II}} = \frac{1523}{14} = 108{,}8 \quad \mu^2_{\mathrm{III}} = \frac{1249}{14} = 89{,}2$$

$$\mu^2_{\mathrm{IV}} = \frac{1070}{14} = 76{,}4 \quad \mu^2_{\mathrm{Mittel}} = \frac{1219}{14} = 87{,}1.$$

Daraus ersieht man, dass die einzelnen Barometer nicht gleich genaue Resultate ergeben und namentlich die des Apparates B stark von denen des Apparates A abweichen. Trotzdem bei beiden Apparaten verschiedene Barometer verwendet wurden, scheint es sich doch um eine konstante Differenz zu handeln. Denn zieht man von den mittleren Fehlerquadraten des Apparates B stets 35 ab, dann bleiben die Reste:

$$\mu^2_{\mathrm{I}} = 76{,}2 \quad \mu^2_{\mathrm{II}} = 73{,}8 \quad \mu^2_{\mathrm{III}} = 54{,}2 \quad \mu^2_{\mathrm{IV}} = 41{,}4 \quad \mu^2_{\mathrm{Mittel}} = 52{,}1.$$

Dies sind fast dieselben Werte wie bei A, woraus zu schliessen ist, dass ein konstanter Fehler in Betracht kommt. Vergleicht man die mittleren Fehlerquadrate der Reihe I mit denen der Reihe II (S. 20), so erkennt man leicht, dass auch im einzelnen bei Reihe II die Genauigkeit grösser ist als bei Reihe I, also jedenfalls das fünffache Gewicht für erstere Reihe gerechtfertigt ist. Die Heckersche Gewichtsberechnung ist auch deshalb nicht annehmbar, weil die Schwerestörungen mit den Werten der Stationsmittel berechnet wurden, also ihr Gewicht auch sicher mit denselben Werten ermittelt werden muss.

Demnach würde also dem Mittel der Beobachtungen an einem Apparat der Reihe I das Gewicht $^1/_5$, der Reihe II das Gewicht 1 zuzuerteilen sein. Wenn an beiden Apparaten beobachtet wurde, dann erhält das Mittel das Gewicht $^2/_5$ bezw. 2. Durch Addition ergeben sich dann ohne weiteres die Gewichte der Schlusstabelle (S. 44).

Um nun den Einfluss des Meeresbodens auf die Schwerkraft nach Pratt zu untersuchen, wurden nach Angabe des Herrn Prof. Helmert um die betreffende Station mit folgenden Radien $a$ Kreise geschlagen:

0,5 1,5 3 6 10 15 30 45 65 85 120 160 185 220 270 340 500 800 1274 in km.

Soweit es ging, wurde dazu die Heckersche Karte des Schwarzen Meeres benutzt. Ausserhalb derselben wurde jedoch die Umgebung nach Höhen und Tiefen aus Karten in 1 : 3 700 000 im verkleinerten Massstabe 1 : 10 000 000 gezeichnet in einer Ausdehnung bis zu 1274 km um die Station im Umkreis. Das Gradnetz wurde in flächentreuer Bonnescher Kegelprojektion gezeichnet. Trotzdem diese Projektion namentlich an den Rändern starke Verzerrungen der Form aufweist, genügt sie hier. Denn bei

den folgenden Untersuchungen handelt es sich immer um die Betrachtung eines kleineren Vierecks für sich. Zur Zeichnung des Netzes berechnet man den Radius $r_m$ des Mittelparallels $\varphi_m$ nach der Formel

$$r_m = R \operatorname{cotg} \varphi_m,$$

wo $R$ der Erdradius ist. $r_m$ wird auf dem geradlinigen Mittelmeridian abgesetzt. Die Abstände $b$ der nächsten Parallelkreise oberhalb und unterhalb werden Tabellen entnommen[30]), ebenso die Längen der Grade, die bei dem kleinen Massstab auf den einzelnen Parallelkreisen abgetragen werden dürfen. Für dieselben selbst ergeben sich die Radien aus $r_m \pm b$.

Durch die Kreise mit $a$ teilt man die Umgebung der Station in Zylinder ein. Ein voller Hohlzylinder wird nun als Unterschied zweier Zylinder berechnet, deren Wirkung $\delta g$ auf die Schwerkraft $g$ nach der von Herrn Prof. Helmert angegebenen[31]) Formel berechnet wird, nämlich:

$$(1) \qquad \underset{\text{in } 0{,}0001 \text{ cm}}{\delta g} = \frac{712\,t}{T-t}\left[\left(\sqrt{a^2+T^2}-a\right)-\frac{T}{t}\left(\sqrt{a^2+t^2}-a\right)\right].$$

Hierin ist $T$ die Tiefe der Ausgleichsfläche $= 120$ km, $t$ die mittlere Meerestiefe, $a$ der Radius des Zylinders. Die Ableitung dieser Formel ist in der Dissertation gegeben, sie soll hier nicht mitgeteilt werden.

Formel (1) kann für $a > T$ noch vereinfacht werden. Denn setzt man für

$$\sqrt{a^2+T^2}-a = a\left(1+\frac{T^2}{a^2}\right)^{1/2}-a$$

und für

$$\sqrt{a^2+t^2}-a = a\left(1+\frac{t^2}{a^2}\right)^{1/2}-a,$$

dann sind $\frac{T^2}{a^2}$ und $\frac{t^2}{a^2}$ echte Brüche. Man kann deshalb

$$\left(1+\frac{T^2}{a^2}\right)^{1/2} \text{ und } \left(1+\frac{t^2}{a^2}\right)^{1/2}$$

nach dem binomischen Lehrsatz entwickeln. Dann erhält man für die obigen Ausdrücke

$$a\left(1+\frac{T^2}{2a^2}-\frac{1}{8}\frac{T^4}{a^4}+\frac{T^6}{16a^6}\right)-a = \frac{T^2}{2a}-\frac{1}{8}\frac{T^4}{a^3}+\frac{T^6}{16a^5}-\ldots$$

und

$$\frac{t^2}{2a}-\frac{1}{8}\frac{t^4}{a^3}+\frac{t^6}{16a^5}.$$

Berücksichtigt man nur das erste Glied, dann bleibt statt (1)

$$\delta g = 712\,\frac{t}{T-t}\left(\frac{T^2}{2a}-\frac{T}{t}\cdot\frac{t^2}{2a}\right) \text{ oder}$$

$$(2) \qquad \delta g = 712\,\frac{tT}{2a}.$$

[30]) Zöppritz, Leitfaden der Kartenentwurfslehre und Geogr. Jahrbuch Bd. III, 1870.

[31]) Vgl. Nr. 2, S. 121.

Der Fehler $F$, den man durch Vernachlässigung der höheren Glieder in der 1. Klammer begangen hat, ist in dieser

$$F = -\frac{1}{8}\frac{T^4}{a^4} + \frac{T^6}{16\,a^6} - \frac{5\,T^8}{128\,a^8} + \dots$$

$$-F < \frac{1}{8}\frac{T^4}{a^4}\left(1 + \frac{T^2}{a^2} + \frac{T^4}{a^4} + \dots\right)$$

$$\text{also} \quad -F < \frac{1}{8}\frac{T^4}{a^4}\cdot\frac{1}{1-\frac{T^2}{a^2}} \quad \text{oder} \quad < \frac{1}{8}\frac{T^4}{a^2(a^2-T^2)},$$

ein Betrag, der z. B. bei $a = 180$ km und $T = 120$ km $< \frac{2}{45}$ ist.

Bei der 2. Klammer ist $-F$ noch bedeutend kleiner, weil $t$ gegen $a$ sehr klein ist. Auf $\delta g$ selbst wird der Einfluss des Fehlers noch geringer, so dass (2) eine gute Näherungsformel für $a > T$ ist.

Reichen die Radien $a$, mit denen man um die Station auf dem Meere Kreise geschlagen hat, bis auf das Festland, dann handelt es sich darum, die Schwerestörung $\delta g$ zu berechnen, die hervorgerufen wird einmal durch den Zylinder mit der Höhe $H$ oberhalb des Meeresniveaus und zweitens durch den mit der Tiefe $T$ unterhalb des Meeresniveaus.

Die obere Platte vermindert $g$ um

$$\delta g_1 = -P_\theta \frac{T}{T+H}\left(\sqrt{a^2+H^2} - a\right),$$

die Auflockerung unterhalb gibt

$$\delta g_2 = -P_\theta \frac{H}{T+H}\left(\sqrt{a^2+T^2} - a\right);$$

die Summe ist

$$(3) \quad \delta g = -P_\theta \frac{H}{T+H}\left[\left(\sqrt{a^2+T^2} - a\right) + \frac{T}{H}\left(\sqrt{a^2+H^2} - a\right)\right].$$

Diese Formel wird ebenso abgeleitet, wie die unter (1), nur hat man zu bedenken, dass der Zylinder von $r = a$ bis $r = \infty$ reicht.

$P_\theta$ ist $= 1140$ für $\delta g$ in 0,0001 cm.

Bei diesen Formeln kann von der Erdkrümmung abgesehen werden.

Bei grösseren Abständen von der Station gilt unter Berücksichtigung der Erdkrümmung die Formel

$$(4) \qquad \delta g = 712\,\frac{t\,.\,T}{4\,R}\,\frac{\cos^2\frac{\Phi}{2}}{\sin\frac{\Phi}{2}}.$$

Hierin ist $\Phi$ der Winkel, dessen Scheitel im Mittelpunkt $C$ der Erde liegt und dessen Schenkel von den Verbindungslinien von $C$ mit dem Rande einer sphärischen Scheibe und mit einem Punkte normal über dem Zentrum und über dem Mittelpunkt der Scheibe gebildet werden.

Für das Festland würde gelten:

$$(5) \qquad \delta g = 1140 \frac{T.H}{4R} \frac{\cos^2 \frac{\Phi}{2}}{\sin \frac{\Phi}{2}}$$

$$R = 6371 \text{ km} \qquad T = 120 \text{ km}.$$

Herr Professor Helmert hat nun nach diesen Formeln Tabellen berechnen lassen, die die $\delta g$ für die einzelnen Zonen zwischen 2 Radien $a$ angeben, und zwar nach Formel (1) und (3) bis zu 1274 km Entfernung von der Station ohne Rücksicht auf die Erdkrümmung, nach Formel (4) und (5) über 1274 km hinaus, d. h. von 11° 46′—180° sphärisch.

Zur besseren Auswertung zieht man noch von der Station aus Strahlen, die die einzelnen Zylinder in 8 gleiche Teile zerlegen. Für jeden dieser Teile zwischen 2 Radien ist die mittlere Höhe oder Tiefe nach der Karte zu bestimmen bezw. für die sphärischen Radien nach einem Globus, und für diese ist $\delta g$ aus der Tabelle zu entnehmen. Die Summe der $\delta g$ ist am Schluss durch 8 zu dividieren.

Die zur Reduktion gezeichneten Pläne, sowie die dann ausgeführten Einzelrechnungen sollen hier nicht mitgeteilt werden. Es folgen deshalb in folgender Tabelle nur die Resultate.

| | 1 Breite | 2 Länge | 3 Oertlichkeit | 4 $t$ in m | 5 $\Delta g$ beobachtet in 0,001 cm | 6 Gewicht | 7 $\Delta g$ isostatisch berechnet in 0,001 cm | 8 Störungsreste bei Pratt's Hypothese mit T = 120 km in 0,001 cm |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 46° 27′ N | 30° 50′ E | Flachsee | 30 | + 0,029 | $2^1/_5$ | — 0,008 | + 0,037 |
| 2 | 45 51 | 31 34 | „ | 30 | + 0,018 | $1^1/_5$ | — 0,003 | + 0,021 |
| 3 | 45 41 | 31 50 | „ | 40 | + 0,045 | 1 | — 0,002 | + 0,047 |
| 4 | 45 13 | 32 20 | „ | 60 | — 0,017 | 3 | + 0,003 | — 0,020 |
| 5 | 44 51 | 32 46 | Abfall der Flachsee zur Tiefsee | 150 | + 0,078 | $7^1/_5$ | + 0,006 | + 0,072 |
| 6 | 44 19 | 33 23 | | 500 | + 0,070 | $5^1/_5$ | + 0,002 | + 0,068 |
| 7 | 43 52 | 35 00 | Tiefsee | 2100 | + 0,026 | $^1/_5$ | — 0,064 | + 0,090 |
| 8 | 43 36 | 35 50 | „ | 2200 | — 0,052 | $^1/_5$ | — 0,065 | + 0,013 |
| 9 | 43 27 | 33 24 | „ | 2100 | — 0,004 | 10 | — 0,060 | + 0,056 |
| 10 | 43 23 | 36 29 | „ | 2200 | + 0,013 | $^4/_5$ | — 0,065 | + 0,078 |
| 11 | 41 ,59 | 40 46 | „ | 1400 | — 0,026 | $^4/_5$ | — 0,101 | + 0,075 |

Aus derselben ersieht man, dass die Prattsche Hypothese die beobachteten Störungen nicht erklärt, sondern im Gegenteil, auf der Flachsee allerdings in geringem Masse, auf der Tiefsee dagegen stark nach der positiven Seite vergrössert, also jedenfalls für das Schwarze Meer nicht als gültig angenommen werden kann. Eine Ausnahme bildet der Wert unter 43° 36′ n. Br. und 35° 50′ östl. Länge, der aber wegen des kleinen

Gewichtes die Schlussfolgerung nicht beeinflussen kann. Ebenso ist ohne Einfluss die geringe Verkleinerung der Werte am Abfall der Flachsee zur Tiefsee.

Nach Pratt müssten auf der Flachsee geringe Störungen, auf der Tiefsee durchweg grössere negative Störungen beobachtet sein. Aus den Werten der Spalte 7 auf der Tiefsee ist auch deutlich der Einfluss des Kaukasus-Gebirges auf die Schwerkraft nach Pratt zu erkennen; die Entfernung der Station 11 mit $\delta g = -0{,}101$ cm beträgt ca. 250 km von der Mitte des Gebirges, dagegen die der Stationen 7, 8 und 10 mit $\delta g = -0{,}065$ cm schon ca. 600 km, die der Station 9 mit $\delta g = -0{,}060$ cm ca. 900 km. Aus den Reduktionen auf der Flachsee und hier namentlich am Steilabfall bei den Stationen 5 und 6 merkt man deutlich, dass der Einfluss der Gebirge und auch der geringen Ausdehnung der Tiefseefläche bei der Berechnung der Steilrandkorrektionen nach der auf S. 20 erwähnten Formel noch berücksichtigt werden muss. Denn nach dieser Formel, bei deren Ableitung die Nähe der Gebirge nicht in Betracht gezogen und die Tiefseefläche eines Ozeans und nicht eines Binnenmeeres vorausgesetzt wurde, würde man für den Steilrand nahezu $\delta g = +0{,}040$ cm erhalten, während die Reduktion viel geringere Werte verlangt.

Nachdem sich nun ergeben hat, dass die Prattsche Hypothese für das Schwarze Meer nicht gilt, ist es nötig, die Werte der Spalten 7 und 8 unberücksichtigt zu lassen und die beobachteten Störungen allein näher zu betrachten (S. 44).

Als Mittel der 4 Werte für $\Delta g$ auf der Flachsee erhält man $+0{,}011$ cm, in guter Uebereinstimmung mit dem aus Pendelbeobachtungen auf S. 19 ermittelten Wert $+0{,}007$ cm. Die Flachsee würde also im Mittel eine nur geringe Massenstörung aufzuweisen haben, die einer ideellen störenden Schicht von nahezu 100 m entsprechen würde.

Das Mittel sämtlicher Werte auf der Tiefsee ist $-0{,}001$ cm mit dem Gewichte $16^3/_5$. Würde man die Station unter 43° 27′ n. Br. mit $\Delta g = -0{,}004$ cm fortlassen, weil sie ausserhalb der Reiseroute liegt, dann würde sich als Mittel auf der Tiefsee $+0{,}001$ cm Störung mit dem Gewicht $g = 6^3/_5$ ergeben. Daraus folgt, dass die der Ausgleichung zugrunde gelegte Voraussetzung, wonach die Summe der $\Delta g$ auf der Tiefsee bei Reihe I $= 0$ sein soll, erfüllt ist; denn die Beobachtungen gehören mit Ausnahme der einen Station sämtlich der Reihe I an. Die positiven und negativen Störungen müssen sich also zunächst im Mittel nahezu aufheben. Die positiven Werte ergeben im Mittel $+0{,}026$ cm mit $g = 3^1/_5$, die negativen ohne $\Delta g = -0{,}004$ cm im Mittel $-0{,}022$ cm mit $g = 3^2/_5$. Betrachtet man die Werte auf der Tiefsee im einzelnen, dann erkennt man, dass auf positive Störungen sofort nahezu entsprechende negative Störungen folgen. So schliesst sich an

$\Delta g = +0{,}026$ cm mit $g = {}^1/_5$ der Wert $\Delta g = -0{,}052$ cm mit $g = {}^1/_5$
$\Delta g = +0{,}013$ cm mit $g = {}^4/_5$ $\Delta g = -0{,}018$ cm mit $g = {}^8/_5$
an. Weiterhin folgt auf das Mittel $+0{,}030$ cm mit $g = {}^{11}/_5$ das Mittel $-0{,}023$ cm mit $g = {}^8/_5$.

Auffallend sind die starken Störungen am Abfall der Flachsee zur Tiefsee. Ihr Mittel gibt $\Delta g = +0{,}075$ cm mit $g = 12^2/_5$. Dieser Massenanhäufung bezw. Dichte würde eine ideelle störende Schicht von nahezu 650 m Dicke entsprechen.

Es fragt sich nun, ob diese Abweichungen vom Gleichgewichtszustande nur auf dem Schwarzen Meere vorhanden sind, oder ob sich auch in der Umgebung Störungen finden, die wahrscheinlich nicht als Höhenstörungen zu deuten sind. Ich führe zur Entscheidung dieser Frage aus dem Spezialbericht über die relativen Schweremessungen 1911 einige Stationen am nördlichen, nordöstlichen und östlichen Ufer des Schwarzen Meeres bezw. in nächster Umgebung desselben an.

Im Norden bezw. Nordosten:

| | Station | Breite | | Länge | | Höhe | $g_0 - \gamma_0$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Jalta | 44° | 29,5′ | 34° | 7′ ö. L. | 19 m | + 0,038 cm |
| 2 | Feodosia | 45° | 1,6′ | 35° | 23,2 | 5 „ | + 0,048 „ |
| 3 | Kertsch | 45° | 20,8′ | 36° | 27,1 | 2 „ | — 0,058 „ |
| 4 | Anapa | 44° | 54,1′ | 37° | 19,0 | 17 „ | + 0,088 „ |
| 5 | Noworossijsk | 44° | 42,8′ | 37° | 54,4 | 30 „ | + 0,082 „ |
| 6 | Toipse | 44° | 5,8′ | 39° | 3,9 | 29 „ | + 0,032 „ |
| 7 | Jekaterinador | 45° | 2,6′ | 38° | 57,3 | 34 „ | — 0,039 „ |

Im Osten:

| | Station | Breite | | Länge | | Höhe | $g_0 - \gamma_0$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 8 | Suchum | 42° | 59,7′ | 41° | 1,0 ö. L. | 24 m | — 0,036 cm |
| 9 | Poti | 42° | 8,2′ | 41° | 42,3 | 3 „ | — 0,039 „ |
| 10 | Artwin | 41° | 11,2′ | 41° | 50,0 | 182 „ | — 0,061 „ |
| 11 | Sekar Pass | 41° | 49,4′ | 42° | 51,8 | 2008 „ | + 0,154 „ |
| 12 | Kutais | 42° | 15,4′ | 42° | 43,6 | 157 „ | — 0,045 „ |

Die Werte $g_0 - \gamma_0$ beziehen sich bereits auf das Potsdamer $g$-System.

Aus der Zusammenstellung ersieht man, dass im Norden bezw. Nordosten die positiven, im Osten dagegen die negativen Störungen überwiegen. Die Stationen 1—6 und 8—9 liegen nahe am Ufer des Schwarzen Meeres und haben zum Teil erhebliche Störungen aufzuweisen, die den von Hecker auf dem Meere beobachteten fast gleichkommen oder sie überwiegen.

Die Höhen wurden hinzugesetzt, um zu zeigen, dass es sich nicht um sichtbare Massenanhäufungen und -defekte, sondern in der Hauptsache um unterirdische Massenstörungen handeln kann. Auch bei der Station Sekar Pass muss dies der Fall sein. Denn eine Massenanhäufung in einer Höhe von 2008 m würde nach Bouguer eine Störung $\delta g$ von ${}^3/_2 \frac{\Theta}{\Theta_m} \frac{g \cdot H}{R}$

ergeben, also für $\Theta = {}^1/_2\,\Theta_m\,g = 979{,}862\,\text{cm}$ $R = 6370\,\text{km}$, $H = 2{,}008\,\text{km}$ $\delta g = 0{,}115\,\text{cm} \times 2{,}008\,\text{km} = 0{,}230\,\text{cm}$. Die beobachtete Störung beträgt aber nur 0,154 cm, mithin müssen unterirdische Defekte vorhanden sein, die die Schwerkraft verringern. Ganz offenbar ist dies bei den Stationen 10 und 12. Die Station Sekar Pass liegt bereits im Kaukasus, der durch seine unterirdischen Massenstörungen bekannt ist.[32])

Das Schwarze Meer grenzt also im Norden und Osten an ein Gebiet von Störungen, die durch eine von der Isostasie abweichende Massenlagerung hervorgerufen werden. Es ist deshalb anzunehmen, dass es sich um eine allgemeine Störung dieser Gegend handelt, an der offenbar auch das Schwarze Meer teilnimmt, zumal nicht sichtbare, sondern unsichtbare, unterirdische Massenanhäufungen bezw. Defekte in Betracht kommen. Ich gehe vielleicht nicht fehl, wenn ich annehme, dass die ganze regionale Störung mit der vulkanischen Entstehungsweise des Kaukasusgebirges zusammenhängt bezw. durch sie veranlasst ist.

Die Ausführungen sollen im folgenden kurz zusammengefasst werden:

Die Reisen Heckers lassen den allgemeinen Schluss zu, dass die Schwerkraft auf den Weltmeeren nahezu normal ist und der Formel von 1901 entspricht. Daraus folgt aber, dass die Prattsche Hypothese von der isostatischen Lagerung der Schichten wie für die Kontinente so auch für die Ozeane als allgemein gültiges Gesetz angesehen werden kann. Für die Binnenmeere, wie das Rote, Mittelländische und Schwarze Meer ist dieser Schluss jedoch nicht ohne weiteres zulässig.

Bei der Betrachtung der Einzelwerte hat man zu beachten, dass nach Pratt die Schwerkraft auf der Flachsee und am Küstensaum grösser als normal, dagegen am Böschungsfuss geringer als normal sein muss. Dies gilt auch für die Inseln, auf denen selbst die Schwerkraft grösser als normal ist. Ausserdem muss man namentlich bei den Massenstörungen zweiter Ordnung, wenn man die Ozeane und die Kontinente als Störungsgebiete erster Ordnung ansieht, die Umgebung der Station berücksichtigen, wie dies für die meisten Stationen auf dem Schwarzen Meere geschehen ist. Wenn auch die Ausführung dieser Reduktionen erst eine Aufgabe der Internationalen Erdmessung[33]) für die nächsten Jahre ist, so kann man nach den Heckerschen Messungen über die Gültigkeit der Prattschen Hypothese für die einzelnen Meere doch schon jetzt kurz folgendes aussagen:

Der Atlantische Ozean dürfte im allgemeinen einen kompensierten Raum darstellen; denn von den Inseln abgesehen, dürften sich die einzelnen Störungen als Höhenstörungen und nicht als Massenstörungen des Gleichgewichts herausstellen.

---

[32]) Vgl. Helmert II, S. 378.

[33]) Verhandlungen der 16. allgemeinen Konferenz.

Das Mittelländische Meer dürfte trotz seiner geringen Ausdehnung und trotz einzelner auffallender Werte unter 43° n. Br. und in der Nähe von Kreta doch im allgemeinen der Isostasie entsprechen. Einen besseren Schluss dürften erst genaue Reduktionen ermöglichen.

Das Rote Meer zeigt nach den österreichischen Messungen nur am nordwestlichen und nordöstlichen Zipfel von der Prattschen Hypothese abweichende negative Werte, die auf einen wirklichen Defekt deuten. Der noch übrigbleibende Teil entspricht jedoch nahezu auch nach den Heckerschen Messungen der Isostasie trotz der Lage des Roten Meeres mitten in der Enge zwischen zwei Kontinenten.

Der Indische Ozean hat gleich beim Golf von Aden und der Insel Sokotra sicher einen positiven Massenüberschuss aufzuweisen. Ebenso zeigt die Küste Australiens Abweichungen von der Isostasie. In der Mitte dürfte jedoch der Meeresboden durch seine grössere Dichte die Wassermassen mit geringerer Dichte kompensieren. Dabei ist allerdings zu bedenken, dass die Beweiskraft des Resultats für die Störung auf der Tiefsee gegen die Normalformel wegen des grossen mittleren Fehlers, also auch des kleinen Gewichts, stark abgeschwächt wird.[84])

Der Grosse Ozean zeichnet sich beim Anblick der Karte durch eine Ansammlung von grösseren und kleineren Inseln in dem Gebiet zwischen Australien, Neu-Seeland und Hawaii aus. Ganz abgesehen davon, dass derartige Massenanhäufungen und demnach auch unregelmässige Tiefenverhältnisse Abweichungen in dem Verlauf der Schwerkraft hervorrufen müssen, ist auch anzunehmen, dass hier Spannungen herrschen, die dem Versuch der Erdkruste, ins Gleichgewicht zu kommen, widerstreben. Denn die Inseln sind zum Teil durch Hebung entstanden, also durch die geringere Zusammenziehung, während der Meeresboden in ihrer Umgebung das Bestreben hat, sich dem Innern der Erde durch grössere Zusammenziehung zu nähern. Es wirken also zwei Arten von Spannungen einander entgegen, die notwendigerweise auch verschiedene Dichtigkeitsverteilungen hervorrufen müssen. Kohlschütter hat gezeigt[85]), dass die Anziehung der unregelmässig gelagerten Massen, die durch die ungleichen Tiefen angedeutet werden, fast verschwindet, wenn man sich den Meeresboden bis auf die Tiefe $t = 5{,}2$ km eingeebnet denkt. Dann sind nämlich die beobachteten Störungen um 0,070 cm . $(t - 5{,}2)$ km zu verbessern, wenn $t$ gemessen ist. In der Tat bleiben an den meisten Stellen nur geringe Werte übrig, an den anderen nimmt Kohlschütter unrichtige Tiefenangaben an. Unwahrscheinlich ist dies nicht, denn ausser falschen Lotungen kommt auf See noch die Schwierigkeit der genauen Ortsbestimmung in Betracht.

[84]) Vgl. Nr. 17, S. 327.

[85]) Kohlschütter, Ueber den Bau der Erdkruste in Deutsch-Ostafrika 1911, S. 28 u. ff., vgl. Nr. 29.

Jedenfalls ist anzunehmen, dass auch Reduktionen, die den Einfluss des Meeresbodens in der Umgebung der Station berücksichtigen, die Störungen nicht ganz beseitigen werden. Ein positiver Massenüberschuss dürfte in dieser Gegend und auch auf der Insel Hawaii vorhanden sein.

Der übrige Teil des Grossen Ozeans entspricht nach den Messungen Heckers im allgemeinen der Isostasie.

Auf dem Schwarzen Meere ist nach den ausgeführten Untersuchungen keine isostatische Lagerung nach Pratt vorhanden. Entsprechend den der nördlichen, nordöstlichen und östlichen Umgebung eigentümlichen, unterirdischen Massenanhäufungen bezw. Defekten, zeigt es sich auch auf dem Meere, dass der Meeresboden an einzelnen Stellen eine grössere, an anderen eine geringere Dichte hat als zur Kompensation der Wassermassen nötig ist, oder anders ausgedrückt, dass zum Teil die grössere Dichte des Meeresbodens, zum Teil die geringere Dichte des Meereswassers überwiegt. Bei der Schlussfolgerung ist zu beachten, dass bei der Reihe I, d. h. auf der Tiefsee (vergl. S. 46) die Stationsmittel, also auch die einzelnen Schwerestörungen, ein geringes Gewicht haben. Trotzdem dürfte der allgemeine Schluss richtig sein, weil die eine Station unter 43° 27′ n. Br. mit dem Gewicht 10, die den genaueren Beobachtungen der Reihe II angehört, kein abweichendes Verhalten aufweist.

Somit ist nach den Heckerschen Beobachtungen anzunehmen, dass die Prattsche Hypothese, von lokalen oder regionalen Abweichungen abgesehen, nur auf den Weltmeeren und Kontinenten, auf den Binnenmeeren jedoch nicht ohne weiteres allgemeine Gültigkeit hat. Dann würden also allgemein nur die Kontinente mit den Ozeanen sich im Gleichgewicht befinden in der Weise, dass auf den Kontinenten die grössere Dichte der Massen oberhalb durch die geringere Dichte unterhalb, auf den Ozeanen die geringere Dichte der Wassermassen oberhalb durch die grössere Dichte des Meeresbodens unterhalb kompensiert wird.

---

## Der Deutsche Geometerverein und der Krieg.

XV.

Das Jahr 1916 sollte eigentlich wieder eine Hauptversammlung bringen, ob aber die vor zwei Jahren durch den Ausbruch des Krieges so jäh vereitelte Hauptversammlung zu Hamburg in diesem Jahre stattfinden wird, ist mehr als zweifelhaft. Dadurch und namentlich, weil die durch den 1913 erfolgten Tod unseres unvergesslichen Steppes erledigte Schriftführerstelle vorerst nicht wieder besetzt werden kann, mehren sich die Schwierigkeiten der Verwaltung. Auch wäre eine Vorbereitung des Vorstandes über die Behandlung der wichtigen Fragen, an deren Lösung der Verein nach dem Friedensschluss unzweifelhaft mitarbeiten muss, und die

auch wichtige Aenderungen der Organisation im Gefolge haben werden, dringend wünschenswert. Es hat aber bis jetzt nur eine Vorbesprechung zwischen dem Vorsitzenden und dem Unterzeichneten im November v. J. in Bromberg stattfinden können, welche durch eine Urlaubsreise des Unterzeichneten nach Posen ermöglicht wurde. Leider war aber das dritte Vorstandsmitglied, Herr Prof. Dr. Eggert, dienstlich verhindert, dieser Zusammenkunft beizuwohnen.

Aber auch in anderer Beziehung macht sich die Einwirkung des Krieges auf den Verein bemerkbar. — Ein öfteres als monatliches Erscheinen der Zeitschrift kann auch für 1916 der fehlenden Arbeitskräfte wegen nicht ermöglicht werden. Die Mitgliederzahl geht durch Tod und Austrittserklärungen immer mehr zurück, weil naturgemäss so gut wie gar keine neuen Mitglieder eintreten, denn die jüngere Generation steht fast ganz im Felde, und kann somit den Abgang an älteren Mitgliedern nicht ausgleichen.

Trotzdem ist die Lebensfähigkeit des Vereins vollkommen gesichert, denn wenn auch ein nicht unbedeutender Ausfall an Einnahmen eingetreten ist, so sind andererseits die Ausgaben geringere geworden, und die Rechnung für 1915 schliesst trotz aller erschwerenden Umstände mit einem ziemlich bedeutenden Ueberschusse ab, so dass nicht nur die Hauptaufgabe des Vereins, die Erhaltung der Zeitschrift völlig gesichert, sondern es sogar möglich geworden ist, im patriotischen Interesse 2000 Mark Kriegsanleihe zu erwerben und einige hundert Mark zur Unterstützung von Kriegsbeschädigten und sonstige im Zusammenhang mit dem Kriege stehende Zwecke auszugeben.

Der demnächst erscheinende Kassenbericht wird hierüber nähere Auskunft erteilen.

Die nachstehenden, mir in dankenswerter Weise von verschiedenen Seiten zugegangenen Mitteilungen über die Teilnahme unserer Fachgenossen am Kriege konnten nicht genau so geordnet werden wie die bisherigen. Namentlich musste die Anordnung nach den verschiedenen Richtungen innerhalb des Faches, als „Staatsbeamte, Kommunalbeamte etc." wegen der damit verbundenen Weitläufigkeit ausfallen. Es wurde nur noch die Einteilung nach Bundesstaaten beibehalten. — Auch war es mir nicht möglich, die vorher ergangenen Veröffentlichungen bei Abfassung dieses Berichtes durchzusehen, und etwa vorgekommene Wiederholungen schon früher gebrachter Meldungen möge man daher gütigst verzeihen.

## Preussen.

### Zum Heeresdienste sind ferner eingezogen:

Ahrendt, Heinrich, Reg.-Landmesser beim Wasserbauamt zu Oppeln, als Feldtrigonometer.

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Albrecht, | Reg.-Landmesser bei der Spezial-Kommission zu Frankenberg (Hessen-Nassau), | als Pionier. |
| 4646. | Arnemann, Georg, | vereid. Landmesser zu Königsberg i. Pr., | „ Feldtopograph. |
| 5668. | Barkow, Wilh., | städt. Landmesser zu Iserlohn, | Militärstellung nicht angegeben. |
| | Becker, Walter, | städt. Landmesser zu Schöneberg, | als Feldphotogrammeter. |
| 4928. | Berge, | Reg.-Landmesser der Spezial-Kommission Frankenberg, | als Kraftfahrer. |
| 5978. | Bigalke, Otto, | vereid. Landmesser zu Königsberg i. Pr., | „ Vizefeldwebel. |
| | Brinkert, | Landmesser in Essen a. d. Ruhr, | als Feldphotogrammeter. |
| 4030. | Dütschke, | Reg.-Landmesser der Spezial-Kommission Frankenberg, | zur Infanterie. |
| | Ewald, | Reg.-Landmesser der Spezial-Kommission Frankenberg, | „ Infanterie. |
| 3223. | Fenner, | Reg.-Landmesser der Spezial-Kommission Limburg a. d. Lahn, | „ „ (Landsturm). |
| 5916. | Franosch, | vereid. Landmesser zu Lissa in Posen, | als Bauleiter bei einem Militärbauamt seit 3. V. 15. |
| 4765. | Grzybowski, | vereid. Landmesser zu Altona (Elbe), | als Pionier. |
| | Hetscher, | Kataster-Kontrolleur in Sulingen, | „ Musketier. |
| | Jacob, Otto, | vereid. Landmesser in Duisburg, | als Feldphotogrammeter. |
| | Müller, | vereid. Landmesser in Teltow, | desgl. |
| 3703. | Ohle, | Reg.-Landm. der Spez.-Komm. Frankenberg, | zu einem Eisenbahn-Regiment. |
| | Otte, Ernst, | Kreisbaumstr. u. Landm. in Rawitsch, | als Leutnant d. R. |
| | Ottersbach, | vereid. Landm. in Berlin-Friedenau, | als Feldphotogrammeter. |
| 4086. | Schaefer, Alfred, | vereid. Landmesser in Pritzwalk, | desgl. |
| | Schmitt, | vereid. Landm. in Berlin, | desgl. |
| | Seelow, | vereid. Landmesser in Freienwalde a. O., | desgl. |
| | Seinecke, | Kat.-Kontrolleur in Neustadt (Prov. Hannover), | als Luftschifferrekrut. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 4889. | Springer, | Reg.-Landmess. d. Spez.-Komm. Hünfeld, | als Kriegsfrw. Husar. |
| 1078. | Steffen, Th., | vereid. Landm. in Nordhorn (Kreis Bentheim), | als Feldphotogrammeter. |
| | Willke, Franz, | vereid. Landm. in Berlin-Steglitz, | desgl. |

**Es wurden ausgezeichnet:**

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Ahrendt, Heinrich, | in Oppeln, | mit dem Eis. Kreuz II. Kl. |
| 4646. | Arnemann, Georg, | „ Königsberg i. Pr., | desgl. |
| | Becker, Walter, | „ Schöneberg, | desgl. |
| | Jacob, Otto, | „ Duisburg, | desgl. |
| | Müller, | „ Teltow, | desgl. |
| | Ottersbach, | „ Berlin-Friedenau, | desgl. |
| 4086. | Schaefer, Alfred, | „ Pritzwalk, | desgl. u. mit dem Oldenburgischen Friedr.-Aug.-Kreuz II. Kl. |
| | Schmitt, | „ Berlin, | mit dem Eis. Kreuz II. Kl. |
| | Seelow | „ Freienwalde, | desgl. |
| | Steffen, | „ Nordhorn, | desgl. |
| | Willke, Franz, | „ Berlin-Steglitz, | desgl. und mit dem Braunschweigischen Verdienstkreuz. |

**Befördert wurde:**

5978. Bigalke, Otto, in Königsberg i. Pr., zum Offizier-Stellvertreter.

**Auf dem Felde der Ehre gefallen:**

5803. Klöckner, Landmesser und Assistent an der Techn. Hochschule zu Danzig-Langfuhr.

4925. Lehrmann, Reg.-Landmesser in Jülich.

Zimmermann, Städt. Landmesser in Carlshorst bei Berlin.

## Sachsen (Königreich).

**Zum Heeresdienst einberufen sind:**

| | |
|---|---|
| Schönert und Kluge, | Vermessungsamtmänner. |
| Unger, | Vermessungs-Ingenieur. |
| Schröer, Hentschel und Hartwig, | beamtete Landmesser. |
| Biehayn, Helbig, Schalck u. Wagner, | Landmesser, techn. Hilfsarbeiter. |

ferner:

Kühne, verpfl. Geometer in Zittau, als Feldphotogrammeter.

**Befördert wurden:**

| | | |
|---|---|---|
| Kluge, Hentschel und Hartwig | zum | Leutnant. |
| Schönert | „ | Offizier-Stellvertreter. |
| Unger | „ | Unteroffizier. |
| Schalck | „ | Gefreiten. |

**Auszeichnungen erhielten:**

Schönert, Hentschel, Hartwig, Biehayn, Helbig, Schalck und Kühne } Eisernes Kreuz II. Klasse.

ferner:

| | |
|---|---|
| Hentschel und Biehayn, | Albrechtsorden II. Klasse mit Schw. |
| Hartwig, | Friedrich-August-Medaille in Silber. |

**Auf dem Felde der Ehre gefallen:**

Wagner, Landmesser, im November 1915.

**Thüringische Staaten.**

| | | | |
|---|---|---|---|
| 3734. | Bernstein, | Bezirksfeldmesser in Sachsen-Altenburg, | Leutnant und Kompagnieführer. |
| 4248. | Burkhardt, | Bezirkslandmesser in S.-W.-Eisenach, | Vizefeldwebel d. Res. |
| 5124. | Freytag, | Kat.-Kontrolleur in Sachs.-Meiningen, | Offizier-Stellvertreter. |
| 3790. | Honigmann, | Bezirksfeldmesser in Sachs.-Altenburg, | Unteroffizier d. L. |
| 4707. | Hülsemann, | Stadtlandmesser in Sachs.-Kobg.-Gotha, | Leutnant d. R. bei einer Sanitätskompagnie. |
| 5127. | Keyssner, | Kat.-Kontrolleur in Sachs.-Meiningen, | Hauptmann d. Landwehr. |
| | Kniesel, | Kat.-Landmesser a. D. in Sachs.-Meiningen, | Offizier-Stellvertreter. |
| 4783. | Plettner, | Reg.-Landmesser in Erfurt, | Leutnant d. Landwehr. |
| | Röhm, Willi, | Katastersekretär in Rudolstadt, | Unteroffizier des Landsturms. |
| 4246. | Schau, | Kat.-Landmesser in Sachs.-Meiningen, | Leutnant der Landwehr. |
| 5991. | Schnoor, | Kat.-Landmesser in Sachs.-Meiningen, | Leutnant d. Res. |
| .439. | Stöckel, | Sachsen-Altenburg, | Landsturmmann bei einer Feldtelegraphen-Abteil. |
| 4674. | Strauer, | Eisenbahnlandmesser in Erfurt, | Leutnant d. Res. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 4247. | Teubert, | Oberlandmesser in Sachs.-Weim.-Eisenach, | Leutnant d. Landwehr. |
| 4249. | Tischer, | desgl. | Offizier-Stellvertreter. |
| 5125. | Winter, Ernst, | Kat.-Landmesser in Sachs.-Meiningen, | Oberleutn. d. R. bei einer Eisenbahnbau-Brigade. |

**Ausgezeichnet wurden:**

| | | | |
|---|---|---|---|
| 3734. | Bernstein, Sachs.-Altenburg, | Leutnant und Komp.-Führ., | Eisernes Kreuz II. Kl. |
| 4707. | Hülsemann, Sachs.-Cob.-Gotha, | Leutn. d. R., | desgl. |
| 5127. | Keyssner, Sachsen-Meiningen, | Hauptmann d. Landwehr, | desgl. u. Ehrenkreuz für Verdienste im Kriege 1914/15 am Nichtkombattantenbande. |
| 5791. | Schnoor, Sachsen-Meiningen, | Leutn. d. R., | Eisernes Kreuz II. Kl. |
| 4674. | Strauer, Erfurt, | „ „ | desgl. |
| 5125. | Winter, Ernst, Sachs.-Mein., | Oberleutn. d. R., | desgl. u. Sachsen-Meiningensches Ehrenkreuz für Verdienste im Kriege. |

**Anhalt.**

**Zum Heeresdienste wurde ferner eingezogen:**

Graf, Kreislandmesser in Ballenstedt, als Feldphotogrammeter und Trigonometer im Osten.

**Es wurden ausgezeichnet**

**mit dem Eisernen Kreuz I. Klasse:**

Meyer, Landmesser in Dessau, Leutn. u. Komp.-Führ. i. e. Inf.-Regt.

**mit dem Eisernen Kreuz II. Klasse:**

Severin, Landmesser in Bernburg, Gefreiter in einem Pionier-Bataill.

**mit dem Anhaltischen Friedrich-Kreuz:**

| | | |
|---|---|---|
| | Beyer, Landmesser in Dessau, | Vizefeldwebel i. e. Artill.-Messtrupp. |
| | Bode, Kreislandmesser i. Cöthen, | Oberleutnant bei einer Verm.-Abteil. |
| | Clausen, Herzogl. Landmesser in Dessau, | Leutn. u. Komp.-Führer (Infanterie). |
| | Henning, städt. Landmesser in Halle a. S., | Leutnant d. Res. |
| 2985. | Hoffelt, Kreislandmesser in Bernburg, | Oberleutnant und Bezirks-Adjutant. |
| | Huth, Landmesser in Dessau, | Leutnant (Infanterie). |
| | Meyer, Kat.-Landmess. i. Dessau, | Leutnant u. Komp.-Führer (Infant.). |
| | v. Zschock, Oberlandmesser in Dessau, | Hauptm. u. Bataillons-Kommandeur in einem Landwehr-Infant.-Regt. |

**Den Heldentod starben:**

| | |
|---|---|
| Meyer, Landmesser in Dessau, | Leutnant und Komp.-Führer am 18. Januar 1916. |
| Severin, Landmesser in Bernburg, Gefreiter in einem Pion.-Bataillon, | am 14. November 1915 an den Folgen einer schweren Verwundung i. e. Lazarett i. West. |

## Baden.

**Befördert wurden:**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 4095. | Beck, Fridolin, | Offizier-Stellvertreter, | zum | Feldwebel-Leutnant. |
| 5703. | Bürg, Oskar, | Kriegsfreiwilliger, | „ | Unteroffizier. |
| 5148. | Fuchs, Konstantin, | „ | „ | Gefreiten. |
| 5972. | Gutmann, Rudolf, | „ | „ | Unteroffizier. |
| 5714. | Krauth, Otto, | Unteroffizier, | „ | Wachtmeister. |
| 5835. | Liede, Kurt, | Kriegsfreiwilliger, | „ | Obergefreiten. |
| 5834. | Liede, Max, | „ | „ | Unteroffizier. |
| | Maier, Hans, | Hilfsphotogrammeter, | „ | „ |
| | Maier, Karl, | Vizefeldwebel, | „ | Leutnant. |
| 5564. | Stammer, Julius, | Ersatzreservist, | „ | Unteroffizier. |

**Als Auszeichnungen wurden verliehen:**

**Das Eiserne Kreuz II. Klasse:**

| | | |
|---|---|---|
| | Ebner, Wilh., | Unteroffizier des Landsturms. |
| | Kraft, August, | Feldtrigonometer. |
| 5179. | Kramer, Oskar, | Leutnant der Landwehr und Bataillons-Adjutant. |
| 5782. | Maier, Karl, | Leutnant der Reserve. |

**Die Badische silberne Verdienstmedaille am Bande der militärischen Karl-Friedrich-Verdienstmedaille:**

| | | |
|---|---|---|
| | Bucher, Friedrich, | Offizier-Stellvertreter. |
| 4488. | Gehrig, Max, | Unteroffizier. |

## Elsass-Lothringen.

**Zum Heeresdienste sind ferner einberufen:**

| | | |
|---|---|---|
| | Brandt, Clemens, | städt. Vermessungsdirektor in Metz. |
| | Croutsch, | Katasterfeldmesser. |
| 4113. | Meyer VI, | „ (vorher Dolmetscher). |
| | Prätorius, | Privatlandmesser. |

**Beförderungen, Auszeichnungen etc.:**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 3210. | Bischof, | Kat.-Kontrolleur, | zum | Hauptmann d. L. |
| 5743. | Bündgens, | städt. Obergeometer, | „ | „ | „ |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 5634. | Crenner, | Kat.-Kontrolleur, | zum Hauptmann d. L. |
| 4798. | Werner, | Kat.-Inspektor, | „ „ „ |
| | Enderlen, | Kat.-Kontrolleur, | „ „ „ u. mit dem Eis. Kreuz II. Kl. ausgezeichnet. |
| 5729. | Meister, | Kat.-Kontrolleur, | z. Hauptm. d. R. Ausser Eis. Kr. II. Kl. mit dem Ritterkreuz des Ordens vom Zähringer Löwen mit Eichenlaub u. Schwertern ausgezeichnet; zum 2. Male schwer verwundet. |
| 5511. | Stoll, | Kat.-Feldmesser, | zum Leutnant d. R. |
| 5207. | Tetzner, | „ | „ „ „ und Eisernes Kreuz II. Klasse. |
| 5865. | Weigand, | „ | zum Leutnant d. R. und Eisernes Kreuz II. Klasse. |
| 5083. | Recktenwald, | Eisenb.-Landmesser, | zum Leutnant d. R. |
| 5506. | Hemme, | „ | „ „ „ und Eis. Kreuz I. u. II. Klasse. |
| 5082. | Lonsdorfer, | Privatlandmesser, | zum Leutnant d. R. und Eisernes Kreuz II. Klasse. |

**Auf dem Felde der Ehre sind gefallen:**

| | | | |
|---|---|---|---|
| 5504. | Fink, | Kat.-Feldmesser, | Leutnant d. R. u. Ritter d. Eis. Kr. II. Kl. |
| 5859. | Marin, | „ | „ „ „ „ „ „ „ „ „ „ |
| | Scheer, | „ | Leutnant der Reserve. |
| 3643. | Reis, | Eisenb.-Landmesser, | Vizefeldwebel. |

**In englischer Gefangenschaft befindet sich:**

Kowalski, Regierungslandmesser in Buëa (Kamerun).

**Oldenburg.**

**Zum Heeresdienste eingezogen:**

5483. Thomas, Ferdinand, Vermess.-Inspektor in Birkenfeld, Unteroffizier im Offiziers-Aspiranten-Ausbildungslehrgang.

**Württemberg.**

5279. Henne, Georg, Stadtgeometer in Reutlingen, ist seit 1. X. 15 als Landsturmmann eingezogen.

Cassel, im Januar 1916.

*A. Hüser.*

# Landesvermessungsinspektor Seiffert †

Am 28. Dezember 1915 verschied in Braunschweig nach schwerem Krankenlager im eben vollendeten 55. Lebensjahre der Herzogliche Landesvermessungsinspektor

**Oskar Seiffert.**

Das staatliche Vermessungswesen des Herzogtums, für das er nahezu ein Vierteljahrhundert wirkte, hat ihm viel zu verdanken. Seiffert besuchte zuerst die Technische, dann die Landwirtschaftliche Hochschule, arbeitete als Landmesser bei der Generalkommission in Düsseldorf, und trat dann als Assistent für Geodäsie bei Professor Vogler an der Landwirtschaftlichen Hochschule zu Berlin ein. Im Jahre 1892 wurde er als Landesvermessungsingenieur nach Braunschweig berufen, 1898 zum Landesvermessungsinspektor und zum Landesgeodäten für das Herzogtum ernannt, und mit der Leitung und Erledigung der Arbeiten zur Beschaffung einer sicheren und dauernden Grundlage für alle staatlichen Vermessungen durch Ausführung einer Landestriangulation und eines Landesnivellements sowie mit der Beaufsichtigung der nach dem Gesetz von 1886 staatlich angeordneten Vermessungen betraut. In allen seinen Arbeiten hat er vorbildlich gewirkt. Die Vermessungskunde verdankt ihm zwei praktische Tabellenwerke: Logarithmische Hilfstafel zur Berechnung der Fehlergleichungs-Koeffizienten beim Einschneiden nach der Meth. d. kl. Qu. (Strien-Halle 1892) und: Vierstellige Polygonometrische Tafeln zur Berechnung und Sicherung der Koordinatenunterschiede mit der Rechenmaschine (Vieweg & S.-Braunschweig 1907), beide ebenso übersichtlich wie handlich. Ausserdem beschäftigten ihn mancherlei mathematische Untersuchungen, insbesondere über Körperberechnung und Schwerpunktsbestimmung bei der Ausgleichung und über den topographischen Sattel; leider ist der zu früh Entschlafene nicht mehr dazu gekommen, die Ergebnisse zu veröffentlichen. — Er gründete erst spät einen Hausstand, dem er sich als liebevoller Gatte und Vater widmete. Allen denen, die mit ihm zu verkehren hatten, wird seine Gründlichkeit, Wissenschaftlichkeit, sein offener gerader und selbstloser Charakter, daneben die ihm verliehene Gabe, auch die schwierigsten Dinge mit freundlichem Humor zu behandeln, unvergessen bleiben.

# Prüfungsnachrichten.

## Ergebnis der Landmesserprüfungen im Frühjahrs- und Herbsttermin 1915 in Bonn.

Im Frühjahrstermin 1915 haben sechs Kandidaten, und im Herbsttermin 1915 hat ein Kandidat die regelmässige Prüfung bestanden. Ein Kandidat, der ausserdem im Frühjahr 1915 sich der Prüfung unterzog, hat noch die Fertigkeit im Zeichnen darzutun.

Von den Kandidaten, die im Herbsttermin 1914 sich zur Prüfung gemeldet hatten, legten neun die erleichterte, nur mündliche Prüfung mit Erfolg ab.

Die umfassendere Prüfung in der Landeskulturtechnik haben drei Herren mit mindestens „befriedigend" bestanden.

Verzeichnis der Landmesser, denen im Kalenderjahr 1915 eine Bestallung auf Grund der bei der Prüfungskommission in Bonn bestandenen Prüfung erteilt worden ist.

(Mitgeteilt am 30. Dezember 1915.)

1. Bethel, Heinrich (erleicht. Prüfung), geb. am 27. 6. 89 in Graste.
2. van Bürck, Heinrich, „ „ 28. 3. 90 „ Essen.
3. Gotthardt, Joseph, „ „ 1. 4. 90 „ Ellar.
4. Groyen, Emil, „ „ 29. 1. 93 „ Solingen.
5. Günther, Erwin, „ „ 24. 11. 86 „ Königsberg.
6. Meiser, Julius (erleichterte Prüfung), „ „ 4. 2. 92 „ Püttlingen.
7. Rademacher, Karl (erl. Prüfung), „ „ 2. 10. 90 „ Lüneburg.
8. Rennert, Wilhelm „ „ „ „ 22. 3. 81 „ Paderborn.
9. Sartingen, Karl „ „ „ „ 12. 10. 91 „ Dülken.
10. Schmiedebach, Otto „ „ „ „ 4. 5. 92 „ Betzdorf.
11. Schulz, Friedrich, „ „ 25. 9. 82 „ Münchwies.
12. Tuschick, Alfons, „ „ 23. 7. 93 „ Cassel.
13. Weishaupt, Günter, „ „ 6. 3. 94 „ Haspe.
14. Wohlrab, Ernst, „ „ 26. 7. 92 „ Görlitz.

Die umfassendere Prüfung in der Landeskulturtechnik haben mindestens „befriedigend" abgelegt die Landmesser:

1. Groyen, Emil, geboren am 29. 1. 93 in Solingen.
2. Weishaupt, Günter, „ „ 6. 3. 94 „ Haspe.

# Dienstesnachrichten.

**Königreich Bayern.** Seine Majestät der König haben Allerhöchst angeordnet, dass die k. Flurbereinigungskommission künftig die Bezeichnung

**k. Landesamt für Flurbereinigung**

führt. (Ges.- u. Verordn.-Bl.. v. 14. Dezember 1915.)

---

# Personalnachrichten.

**Königreich Bayern.** Der König hat verfügt: In der allgemeinen Finanzverwaltung die Bezirksgeometer Georg Wecker, Vorstand des Messungsamtes Bergzabern, Max Schleicher, Vorstand des Messungsamtes Wolfstein, und Otto Heinle, Vorstand des Messungsamtes Grünstadt, an ihren bisherigen Dienstsitzen zu Obergeometern zu befördern, ferner dem Obergeometer Anton Krammel in Schweinfurt und dem Obergeometer Wilhelm Müller am Messungsamt Augsburg II den Titel eines K. Steuerrates mit dem Range der Beamten der Klasse VI, 2 der Rangordnung zu verleihen, und zu Flurbereinigungsgeometern beim K. Landesamte für Flurbereinigung die gepr. Geometer Anton Greuter, Max Oswald und Ernst Hammel zu ernennen.

**Königreich Sachsen.** Durch den im März vorigen Jahres erfolgten Heimgang des Vermessungsdirektors Wolf sind im Stadtvermessungsamt Dresden folgende Veränderungen eingetreten: Zum Vermessungsdirektor wurde am 1. Juli 1915 ernannt der bisherige Stadtvermessungsamtmann Kiessling, als dessen Stellvertreter Stadtvermessungsamtmann Rade. Stadtvermessungsassessor Kluge erhielt die Dienstbezeichnung Stadtvermessungsamtmann, dem Vermessungsingenieur Schorcht wurde die Stelle eines Stadtvermessungsassessors übertragen.

**Grossherzogtum Oldenburg.** Seine Königliche Hoheit der Grossherzog haben geruht, den Regierungsgeometer Thomas II in Birkenfeld zum 1. August d. Js. unter Uebertragung einer Fortschreibungsbeamtenstelle im Herzogtum, deren Bestimmung vorbehalten bleibt, zum Vermessungsinspektor zu ernennen.

**Herzogtum Braunschweig.** Seine Königliche Hoheit der Herzog haben gnädigst geruht, am 17. November 1915 dem Regierungslandmesser Brecht in Braunschweig den Titel „Oberlandmesser“ zu verleihen.

---

## Inhalt.

**Wissenschaftliche Mitteilungen:** Die Schwerkraft auf dem Meere und die Hypothese von Pratt, von Wolff. — Der Deutsche Geometerverein und der Krieg, von Hüser. — Landesvermessungsinspektor Seiffert † — **Prüfungsnachrichten. — Dienstesnachrichten. — Personalnachrichten.**

Verlag von Konrad Wittwer in Stuttgart.
Druck von Carl Hammer, Kgl. Hofbuchdruckerei in Stuttgart.

XLV. Band.
3. Heft.

März
1916.

# Zeitschrift für Vermessungswesen

## Organ des Deutschen Geometervereins

Herausgegeben von

**Dr. O. Eggert,**

Professor a. d. Kgl. Techn. Hochschule in Danzig-Langfuhr.

Preis des Jahrganges 10 Mark.
Im Postbezug 10 Mk. 10 Pfg. ohne Bestellgeld.

Verlag von **Konrad Wittwer** in **Stuttgart**, Schlossstrasse 14.

### Inhalt.

**Wissenschaftliche Mitteilungen:** Geheimer Finanzrat Dr. Ludwig Lauer zu Darmstadt †, von B. — Seitenanschluss eines Polygonzuges an einen hochgelegenen Punkt durch Messung von Vertikalwinkeln, von Werkmeister. — Zurückführung geneigt gemessener Strecken auf die Wagerechte, von Brandenburg. — Wirtschaftlich zweckmässige Vermessungen für Bauten, von Fuhrmann Rücherschau. — Ist die Verdeutschung der Fachpresse zeitgemäss und eine Stilverbesserung nötig? von Hempel. — Umbenennungen in Bayern, von Amann. — Die staatlichen Prüfungen im Vermessungswesen des Königreichs Sachsen, von Hüser. — **Prüfungsnachrichten.** — **Unterstützungskasse für Deutsche Landmesser.** — **Vereinsnachrichten.** — **Personalnachrichten.**

C. SICKLER
KARLSRUHE I.B.

PROSPEKT „N. F. 6“ KOSTENFREI.

## NIVELLIER-INSTRUMENTE

**Fernrohr** mit fest und spannungsfrei verschraubter Libelle und Kippschraube, als **Sickler'sche** Nivellierinstrumente in allen Fachkreisen bestens eingeführt und begutachtet.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Fernrohrvergrösserung: | 25 | 30 | 35 mal. |
| Libellenempfindlichkeit: | 20″ | 15″ | [10″. |

Preis: Mk. 175.— 210.— 270.—.

NB. Der beste Beweis für die Zweckmässigkeit dieser Konstruktion sind die zahlreichen Nachahmungen.

# Otto Fennel Söhne
# Cassel.

Bei unseren neuen Nivellierinstrumenten

## Modell NZI und NZII

ist **in bisher unerreichter Weise Einfachheit der Bauart** und **Bequemlichkeit der Prüfung und Berichtigung** vereinigt. Die Instrumente sind unempfindlich

im Gebrauch und hervorragend feldtüchtig. Sie besitzen — abgesehen von den Richtschrauben für die Dosenlibelle zur allgemeinen Senkrechtstellung der Vertikalachse —

**nur eine einzige Justierschraube**

und lassen sich **von einem Standpunkte aus innerhalb einer Minute**

durch nur zwei Lattenablesungen scharf prüfen. Wenn erforderlich erfolgt die Berichtigung durch eine kleine Drehung der Justierschraube an der Nivellierlibelle. Kippschraube zur Feineinstellung der Libelle und Libellenspiegel ermöglichen ein sehr schnelles und bequemes Arbeiten. Diese Instrumente stellen einen völlig **neuen Typ** dar, der zu allen Nivellements für technische Zwecke besonders geeignet ist.

**Modell NZ I.** Fernrohrlänge 305 mm. Preis **270 Mk.**
**Modell NZ II.** Fernrohrlänge 370 mm. Preis **300 Mk.**

# ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN

Organ des Deutschen Geometervereins

Herausgegeben von

**Dr. O. Eggert,**

Professor a. d. Kgl. Techn. Hochschule
Danzig-Langfuhr, Hermannshöfer Weg 6.

Heft 3.

**1916.** März. **Band XLV.**


**Der Abdruck von Original-Artikeln ohne vorher eingeholte Erlaubnis der Schriftleitung ist untersagt.**

Ludwig Lauer †

# Geheimer Finanzrat Dr. Ludwig Lauer zu Darmstadt †

Der Vorstand des Grossherzoglich Hessischen Katasteramts zu Darmstadt — Landesbehörde für das Kataster-, Vermessungs- und Geometerwesen im Grossherzogtum Hessen —

**Geheimer Finanzrat Dr. Ludwig Lauer**

ist am 9. Januar 1916 nach längerem, schwerem Leiden im 70. Lebensjahre verschieden. Er war am 7. Juli 1846 zu Worms a. Rhein als Sohn des Grossh. Obersten Wilhelm Lauer geboren, kam aber schon in früher Jugend mit seinen Eltern nach Darmstadt, wo er dann sein weiteres Leben verbrachte. Nachdem er am Grossh. Gymnasium zu Darmstadt die Reifeprüfung abgelegt hatte, widmete er sich an der Landes-Universität zu Giessen dem Studium der Kameralwissenschaften, bestand im November 1867 die Fakultäts- und im Herbst 1870 die allgemeine Staatsprüfung im Finanzfach. Inzwischen, am 28. Mai 1868, promovierte er an der genannten Universität zum Dr. phil. Nach Verwendung in verschiedenen staatlichen Dienststellen fand er seine erste Anstellung im Staatsdienste am 10. Februar 1877 als Kalkulator 1. Klasse bei dem Grossh. Katasteramte, wo er am 26. Juli 1882 zum Revisor befördert wurde. Vom 2. Juni 1886 bis zum 9. Juni 1891 bekleidete er die Stelle eines Oberbuchhalters und Sekretärs bei der Grossh. Hauptstaatskasse. Nach dieser fünfjährigen Unterbrechung seiner vorher mehr als neunjährigen Tätigkeit am Grossh. Katasteramte, während der er hohes Interesse für das Vermessungswesen gewonnen hatte, bewarb er sich um die im Frühjahre 1891 frei gewordene Stelle des Vorstands des Grossh. Katasteramts. Diese wurde ihm durch Allerhöchste Urkunde vom 9. Juni 1891 übertragen, und er bekleidete dieselbe bis zu seinem Lebensende, mithin nahezu fünfundzwanzig Jahre. Am Anfang des gegenwärtigen Krieges wurde er nebenbei noch mit dem Referat für das Vermessungs- und Geometerwesen bei dem Grossh. Ministerium der Finanzen, Abteilung für Steuerwesen, betraut.

Mit dem Verstorbenen ist ein Staatsbeamter aus dem Leben geschieden, der in allen von ihm versehenen Dienststellen Tüchtiges geleistet hat, seine Arbeitsfreude und Gewissenhaftigkeit in der Erfüllung seiner Dienstpflichten waren vorbildlich. Den Beamten und Mitgliedern des Grossh. Katasteramts, sowie den zahlreichen Geometern im Grossherzogtum Hessen war er ein treuer, gerechter Vorgesetzter mit unbegrenztem Wohlwollen. Die Entwickelung der seiner Leitung anvertrauten Zweige der Staatsverwaltung, das Kataster- und Vermessungswesen, sowie die Hebung des Ansehens des Geometerstandes, hat er mit ganz besonderem Eifer zu

fördern gesucht. Wenn auch nicht alle Wünsche, Hoffnungen und Bestrebungen, die er in dieser Hinsicht hegte und verfolgte, in Erfüllung gehen konnten, so waren seiner rührigen Wirksamkeit doch wiederholt recht namhafte Erfolge beschieden, deren er sich sichtlich erfreute und die bei allen sachlich Urteilenden die gebührende Anerkennung fanden und dankbar empfunden wurden, weshalb ihm auch wiederholt sichtbare Zeichen der Dankbarkeit seitens seiner Untergebenen entgegengebracht werden durften. Während der langjährigen Dienstzeit des Verewigten wurden, ausser einer grösseren Anzahl besonderer Dienstanweisungen, Sammlungen der Vorschriften mit Ausführungsmustern über die Fortschreibungsvermessungen (Messurkunden), über die Wiederherstellung und Vermarkung von Dreiecks- und trigonometrisch bestimmten Vermessungs- und Grenzpunkten, sowie über Erstellung von Lage- und Bebauungsplänen herausgegeben. Ferner das umfangreiche Werk über die Ausführung der Katastervermessungsarbeiten im Grossherzogtum Hessen mit Musterbeilagen für die örtliche Durchführung der Vermessungen und für die Bearbeitung aller Handrisse, Karten, Vermessungs-, Berechnungs-, Liegenschafts- und sonstiger Bücher und Register zum Gebrauch und zur Belehrung für die Geometer, sowie für die massgebenden Behörden. Ausser den vielen laufenden Dienstarbeiten und den ständig im Betrieb stehenden Katastervermessungen, sowie der Aufstellung von Ortsgrundbüchern nebst Karten zahlreicher Gemarkungen — in den letzten Jahrzehnten sind hier besonders die Neuvermessungen der grossen Stadtgemarkungen Worms a. Rh., Darmstadt, Bensheim a. d. Bergstr., Alzey, Offenbach a. Main usw. zu nennen — wurde unter der umsichtigen Leitung des Verstorbenen insbesondere die im Jahre 1885 begonnene Herstellung der Höhenschichtenkarten des ganzen Landes im Massstabe 1 : 25 000 wesentlich gefördert, nahezu beendet und einige Blätter wiederholt bearbeitet herausgegeben. Ferner kam ein das ganze Land umfassendes, nach den neuesten wissenschaftlichen Grundsätzen bearbeitetes Feinnivellement mit Anbringung von Höhenmarken in allen Städten und grösseren Landorten zur Ausführung.

Während der fürsorglich-wohlwollenden dienstlichen Wirksamkeit des Verblichenen wurde beim Grossh. Katasteramte die staatliche feste Anstellung von Revisionsgeometern und Katasteringenieuren (Topographen) erweitert und in den letzten Jahren wurden noch Vermessungsassistenten angestellt, für die Ausführung der Katastervermessungsarbeiten kamen Katastergeometer zur staatlichen Anstellung, und nicht zum wenigsten ist der von ihm eifrig befürworteten Einführung des Kreisgeometerinstituts die Anstellung einer grösseren Zahl von Kreisgeometern und Kreisgeometergehilfen zu verdanken. Als mittelbare Folge der vorgenannten staatlichen Dienststellen sind auch diejenigen im Wasserbau-, Eisenbahn- und Feldbereinigungsdienste zu nennen.

Sein besonderes hohes Interesse für das Vermessungswesen hat Herr Dr. Lauer auch durch seine Mitgliedschaft im Deutschen Geometer-Verein und durch seine Teilnahme an dessen Hauptversammlungen 1898 in Darmstadt und 1902 in Düsseldorf bekundet. Die Darmstädter Hauptversammlung und die damit verbunden gewesene reiche Ausstellung von Instrumenten, Kartenwerken usw. hat er ganz besonders eifrig unterstützt, er gehörte dem Ehrenausschuss für jene Versammlung an und nahm an allen Veranstaltungen als Vertreter der hessischen Staatsbehörden sehr rührig Anteil.

Bei der Würdigung des Lebensbildes des Verstorbenen kann aber auch hier nicht unerwähnt bleiben, dass er neben seinem arbeitsreichen Amte lange Jahre hindurch ehrenamtlich segensreich eifrig gewirkt hat. Im Februar 1880 durch die Gnade Seiner Königlichen Hoheit des Grossherzogs Ludwig IV. in den Hauptvorstand des Alice-Frauenvereins für Krankenpflege berufen, verwaltete er von da ab, mithin 36 Jahre, das verantwortliche Amt des Schatzmeisters dieses Vereins und besorgte in den Jahren 1884—1894 gleichzeitig die Kassengeschäfte des Alice-Hospitals, dessen Schwesternschaft er stets fürsorglich-wohlwollend unterstützte. Nach Ausbruch des Kriegs im August 1914 hat er von da ab als Mitglied der Finanzabteilung des Hessischen Landesvereins vom Roten Kreuz gleich eifrig an der Lösung der durch den Krieg gestellten schweren Aufgaben mitgewirkt.

Die vielseitige gewissenhafte und erspriessliche Wirksamkeit des Verstorbenen fand wiederholt die verdiente Anerkennung durch Auszeichnungen von Allerhöchsten Stellen. Im Jahre 1885 wurde ihm der Charakter als „Finanzassessor", 1893 als „Steuerrat", 1899 als „Regierungsrat" und 1902 als „Geheimer Finanzrat" erteilt. Ausserdem wurden ihm von Seiner Königlichen Hoheit dem Grossherzoge an Ordensauszeichnungen verliehen: 1895 die Erinnerungsmedaille in Silber an den hochseligen Grossherzog Ludwig IV., 1898 das Ritterkreuz I. Klasse des Verdienstordens Philipps des Grossmütigen, 1905 das Ritterkreuz II. Klasse des Ludwigsordens, 1910 die Krone zum Ritterkreuz I. Klasse des Verdienstordens Philipps des Grossmütigen und im Februar 1915 das Ehrenkreuz II. Klasse des Ordens „Stern von Brabant". An nichthessischen Auszeichnungen besass er die deutsche Kriegsdenkmünze aus 1870/71 in Stahl für Nichtkombattanten, die Erinnerungsmedaille an den hochseligen Kaiser Wilhelm I. von 1897, die Rote-Kreuz-Medaille III. Klasse seit 1905, die Rote-Kreuz-Medaille II. Klasse seit 1910, den Königl. Preuss. Kronenorden III. Klasse seit 1905, das Ritterkreuz des Ordens der Württembergischen Krone mit den Insignien des Löwen seit 1909 und den Königl. Preuss. Roten-Adlerorden III. Klasse seit 1913.

So hat der Verblichene gewirkt, bis das vor einigen Monaten zum

Ausbruch gekommene schwere Leiden ihn Mitte November v. J. zwang, seine langjährige, vielseitige eifrige und erspriessliche Tätigkeit einzustellen, die in bester Erinnerung bleiben wird bei allen, die ihm im Leben dienstlich oder ausserdienstlich mehr oder weniger nahe standen. Durch sein Hinscheiden hat der hessische Staat einen pflichttreuen, verdienstvollen Beamten verloren, das hessische Katasteramt und der hessische Geometerstand beklagen den schweren Verlust eines überaus wohlwollenden Vorgesetzten; ein edler Mensch und Vaterlandsfreund ist dahingegangen; ihm wird ein treues, ehrendes Andenken allezeit bewahrt bleiben, sein Name wird mit der Geschichte des hessischen Vermessungs- und Geometerwesens stets eng verbunden bleiben.

Er ruhe in Frieden!

Im Januar 1916. *B.*

---

# Seitenanschluss eines Polygonzuges an einen hochgelegenen Punkt durch Messung von Vertikalwinkeln.

Beim Anschluss eines Polygonzuges an einen hochgelegenen Punkt muss die letzte Zugseite mit Hilfe eines Dreiecks ermittelt werden; gewöhnlich benutzt man dabei ein horizontales Dreieck. Im folgenden soll gezeigt werden, dass man unter Umständen auch ein vertikales Dreieck verwenden kann.

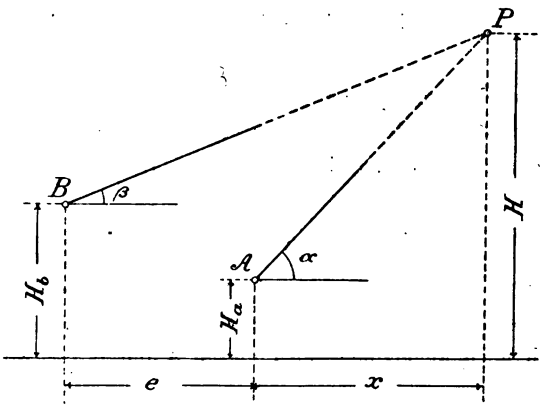



Fig. 1.

Die horizontale Entfernung $x$ zweier Punkte $A$ und $P$ (Fig. 1) ist eindeutig bestimmt durch die N.N.-Höhen $H_a$ und $H_b$ von $A$ und von einem mit $A$ und $P$ in derselben Vertikalebene liegenden Punkt $B$, durch die horizontale Entfernung $e$ der Punkte $A$ und $B$ und durch die beiden Vertikalwinkel $\alpha$ und $\beta$ in $A$ und $B$ nach $P$.

Bezeichnet man die N.N.-Höhe von $P$ mit $H$, so bestehen die beiden Gleichungen

$$H = H_a + x\,tg\,\alpha$$

und $$H = H_b + (x + e)\,tg\,\beta.$$

Aus diesen erhält man für die zu bestimmende Entfernung $x$

$$x = \frac{e\,tg\,\beta + (H_b - H_a)}{tg\,\alpha - tg\,\beta}. \qquad (1)$$

Zunächst soll eine Genauigkeitsuntersuchung angestellt werden, bestehend in der Ermittlung der mittleren Fehler $m_e$, $m_\alpha$, $m_\beta$, $m_a$ und $m_b$, die durch die mittleren Fehler $\mu_e$, $\mu_\alpha$, $\mu_\beta$, $\mu_a$ und $\mu_b$ der durch Messung zu bestimmenden Grössen $e$, $\alpha$, $\beta$, $H_a$ und $H_b$ an $x$ hervorgerufen werden.

Nimmt man an, dass nur die Grösse $e$ mit einem mittleren Fehler $\mu_e$ behaftet ist, die anderen Grössen der Gleichung (1) also fehlerfrei sind, so erhält man für den entsprechenden Fehler $m_e$ von $x$

$$m_e = \frac{\sin\alpha\cos\beta}{\sin(\alpha-\beta)}\,\mu_e. \qquad (2)$$

Der durch den mittleren Fehler $\mu_e$ allein hervorgerufene mittlere Fehler $m_e$ wird ein Minimum, wenn

$$\frac{\partial m_e}{\partial\alpha} = -\frac{1}{2}\,\frac{\sin 2\beta}{\sin^2(\alpha-\beta)}\,\mu_e = 0 \quad \text{und} \quad \frac{\partial m_e}{\partial\beta} = \frac{1}{2}\,\frac{\sin 2\alpha}{\sin^2(\alpha-\beta)}\,\mu_e = 0$$

oder wenn $\alpha = 90^0$ und $\beta = 0^0$.

Hieraus ergibt sich insbesondere, dass man den Punkt $A$ — in horizontalem Sinn — möglichst nahe bei dem unzugänglichen Punkt $P$ zu wählen hat.

Für den durch einen Fehler $\mu_a$ an $\alpha$ hervorgerufenen Fehler $m_a$ an $x$ erhält man auf Grund der Gleichung (1) für den Fall, dass die Punkte $A$ und $B$ in derselben N.N.-Höhe liegen, also $H_a = H_b$ ist:

$$m_a = -\tfrac{1}{2}\,e\,\frac{\sin 2\beta}{\sin^2(\alpha-\beta)}\,\frac{\mu_\alpha}{\varrho}. \qquad (3)$$

Führt man in dieser Gleichung an Stelle der mit dem Winkel $\beta$ veränderlichen Strecke $e$ den Höhenunterschied $h$ zwischen dem Punkt $P$ und den gleich hoch angenommenen Punkten $A$ und $B$ ein, so geht sie mit

$$e = h\,\frac{\sin(\alpha-\beta)}{\sin\alpha\sin\beta}$$

über in

$$m_a = -h\,\frac{\cos\beta}{\sin\alpha\sin(\alpha-\beta)}\,\frac{\mu_\alpha}{\varrho}. \qquad (3')$$

Beachtet man, dass für einen bestimmten Punkt $P$ und einen Punkt $A$ der Höhenunterschied $h$ konstant ist, so erhält man als Bedingungen dafür, dass $m_a$ ein Minimum wird, die Gleichungen

$$\frac{\partial m_a}{\partial \alpha} = h \frac{\cos\beta \sin(2\alpha - \beta)}{\sin^2\alpha \sin^2(\alpha - \beta)} \frac{\mu_a}{\varrho} = 0$$

und

$$\frac{\partial m_a}{\partial \beta} = -h \frac{\operatorname{ctg}\alpha}{\sin^2(\alpha - \beta)} \frac{\mu_a}{\varrho} = 0.$$

Aus diesen Gleichungen ergeben sich wieder die Minimumsbedingungen $\alpha = 90^0$ und $\beta = 0^0$.

Für den Fall, dass nur $\beta$ mit einem Fehler $\mu_\beta$ behaftet ist, findet man aus der Gleichung (1) — wieder mit der Annahme, dass $H_a = H_b$ ist — für den entsprechenden an $x$ hervorgerufenen Fehler $m_\beta$

$$m_\beta = \tfrac{1}{2} e \frac{\sin 2\alpha}{\sin^2(\alpha - \beta)} \frac{\mu_\beta}{\varrho} \tag{4}$$

oder wie bei $m_a$ mit

$$e = h \frac{\sin(\alpha - \beta)}{\sin\alpha \sin\beta}$$

$$m_\beta = h \frac{\cos\alpha}{\sin\beta \sin(\alpha - \beta)} \frac{\mu_\beta}{\varrho}. \tag{4'}$$

Nimmt man an, dass der den Vertikalwinkel $\alpha$ bestimmende Punkt $A$ möglichst nahe bei dem Punkt $P$ ausgewählt ist, $\alpha$ also konstant ist, so wird $m_\beta$ ein Minimum, wenn

$$\frac{\partial m_\beta}{\partial \beta} = -h \frac{\cos\alpha \sin(\alpha - 2\beta)}{\sin^2\beta \sin^2(\alpha - \beta)} \frac{\mu_\beta}{\varrho} = 0$$

oder $\beta = \frac{\alpha}{2}$ ist.

Für die durch die Fehler $\mu_a$ und $\mu_b$ der N.N.-Höhen $H_a$ und $H_b$ verursachten Fehler $m_a$ bezw. $m_b$ von $x$ erhält man mit Hilfe der Gl. (1)

$$\left.\begin{aligned} m_a &= -\frac{\cos\alpha \cos\beta}{\sin(\alpha - \beta)} \mu_a \\ \text{und} \\ m_b &= \frac{\cos\alpha \cos\beta}{\sin(\alpha - \beta)} \mu_b. \end{aligned}\right\} \tag{5}$$

Durch die Fehler $\mu_a$ und $\mu_b$ werden an den Winkeln $\alpha$ und $\beta$ Fehler hervorgerufen, es gilt demnach für sie das oben Gesagte.

Fasst man die im vorstehenden gefundenen Ergebnisse zusammen, so ergibt sich unter Berücksichtigung von praktischen Gesichtspunkten, dass man die Punkte $A$ und $B$ am besten derart wählt, dass der eine in horizontalem Sinn möglichst nahe bei dem Punkt $P$ liegt, und dass der Vertikalwinkel im anderen ungefähr gleich der Hälfte des Vertikalwinkels in dem ersteren Punkt ist.

Bei der Wahl der Punkte $A$ und $B$ wird man demnach in der Weise vorgehen, dass man zunächst den Punkt $A$ genähert wählt und in ihm — z. B. mit Benutzung eines Gefällmessers — den Vertikalwinkel $\alpha$ genähert ermittelt; nachdem ein Punkt $B$ — mit $\beta \approx \frac{\alpha}{2}$ — bestimmt ist, misst man in diesem — mit Benutzung des Theodolits — den Vertikalwinkel $\beta$, und bestimmt von $B$ aus die endgültige Lage des Punktes $A$ in der Vertikalebene durch den Punkt $P$, dabei ist — wie sich leicht zeigen lässt — eine Abweichung des Punktes $A$ von mehreren Zentimetern aus dieser Ebene ohne Bedeutung für den in $A$ zu messenden Vertikalwinkel.

Die Messung der Vertikalwinkel, für die ein Theodolit mit 20 Sekunden Ablesung am Vertikalkreis im allgemeinen genügt, wird am besten in zwei Fernrohrlagen ausgeführt; zweckmässigerweise wird man die Messung mehrmals wiederholen. Da bei dem gewöhnlichen Feldmesstheodolit der Vertikalkreis meist fest mit dem Fernrohr verbunden ist, so würde man bei Wiederholung der Messung stets dieselben Ablesungen bekommen; dies kann man dadurch umgehen, dass man nach jedem Satz den Indexfehler verändert. Eine solche Aenderung des Indexfehlers lässt sich am bequemsten bei derjenigen Bauart vornehmen, bei der die für die Vertikalwinkelmessung bestimmte Libelle mit den Nonien verbunden ist.

Die den gemessenen Vertikalwinkeln $\alpha$ und $\beta$ entsprechenden Höhen der Kippachse des Theodolits müssen nicht — wie oben angenommen wurde — auf Normalnull bezogen sein; es genügt vielmehr, wenn man die Höhen relativ — am besten mit Hilfe eines festen, von $A$ und $B$ aus sichtbaren Punktes — ermittelt; am bequemsten gestaltet sich dies, wenn das Theodolitfernrohr mit einer Nivellierlibelle versehen ist.

Um die Einflüsse der bei der Messung der Grössen $e$, $\alpha$, $\beta$, $H_a$ und $H_b$ — vgl. die Gleichung (1) — gemachten Fehler $\mu_e$, $\mu_\alpha$, $\mu_\beta$, $\mu_a$ und $\mu_b$ auf die zu bestimmende Entfernung $x$ bequem übersehen zu können, wurden auf Grund der Gleichungen (2) bis (5) für bestimmte Verhältnisse die Werte der mittleren Fehler $m_e$, $m_\alpha$, $m_\beta$, $m_a$ und $m_b$ berechnet; dabei wurde gesetzt

$$e = 50 \text{ m} \qquad \beta = \frac{\alpha}{2}$$

$$\mu_e = \pm 0{,}5 \text{ cm} \quad \mu_\alpha = \mu_\beta = \pm 10'' \quad \mu_a = \mu_b = \pm 2 \text{ mm}.$$

Die für die mittleren Fehler der zu messenden Grössen angenommenen Werte sind solche, wie man sie bei normaler Messung ohne besonderen Zeitaufwand einhalten kann; die entsprechenden Werte der durch sie hervorgerufenen mittleren Fehler sind in der folgenden Zusammenstellung enthalten, in der auch die zugehörigen Werte von $x$ — für $e = 50$ m und $H_a = H_b$ — genähert angegeben sind.

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $\alpha =$ | $45^0$ | $40^0$ | $35^0$ | $30^0$ | $25^0$ | $20^0$ |
| $x =$ | 35 | 38 | 41 | 43 | 45 | 47 m |
| $m_e =$ | $\pm 9$ | 9 | 9 | 9 | 10 | 10 mm |
| $m_\alpha =$ | $\pm 6$ | 7 | 8 | 9 | 11 | 14 mm |
| $m_\beta =$ | $\pm 8$ | 10 | 13 | 16 | 20 | 26 mm |
| $m_a =$ | $\pm 3$ | 4 | 5 | 6 | 8 | 11 mm |
| $m_b =$ | $\pm 3$ | 4 | 5 | 6 | 8 | 11 mm. |

Nimmt man an, dass die mittleren Fehler der zu messenden Grössen alle zu gleicher Zeit wirken, so erhält man für den mittleren Fehler $\mu_x$ der zu bestimmenden Strecke $x$ nach dem Fehlerfortpflanzungsgesetz

$$\mu_x = \sqrt{m_e^2 + m_\alpha^2 + m_\beta^2 + m_a^2 + m_b^2}. \qquad (6)$$

Auf Grund dieser Gleichung ergeben sich für die den oben gemachten Annahmen entsprechenden Werte

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $\alpha =$ | $45^0$ | $40^0$ | $35^0$ | $30^0$ | $25^0$ | $20^0$ |
| $\mu_x =$ | $\pm 14$ | 16 | 19 | 22 | 27 | 35 mm. |

Wie diese Werte zeigen, ist es möglich, eine Zugseite in der angegebenen Weise für manche Zwecke brauchbar zu bestimmen.

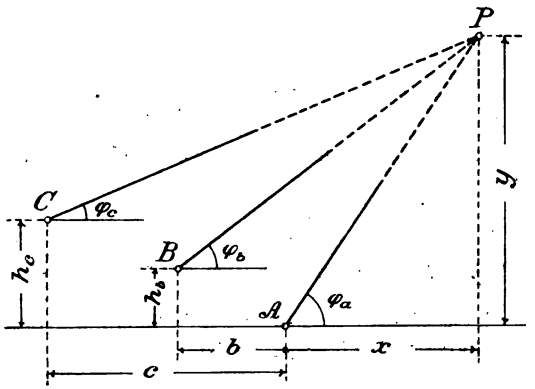



Fig. 2.

An Stelle der im vorstehenden behandelten „einfachen" Bestimmung einer in einem hochgelegenen Punkte endigenden Strecke wird man aus praktischen Gründen eine „mehrfache" Bestimmung ausführen, bei der in mindestens drei, mit dem Anschlusspunkt in derselben Vertikalebene liegenden Punkten die Vertikalwinkel gemessen werden. Ausser den Vertikalwinkeln $\varphi_a$, $\varphi_b$, $\varphi_c$ ... (Fig. 2) in den Punkten $A$, $B$, $C$ ... hat

man dann noch zu messen die beiden Strecken $b$ und $c$, und die Höhenunterschiede $h_b$, $h_c$ .... Führt man die durch die überschüssigen Messungen hervorgerufene Ausgleichungsaufgabe nach vermittelnden Beobachtungen aus, so handelt es sich — da zur eindeutigen Lösung der Aufgabe zwei Vertikalwinkel erforderlich sind — um die Bestimmung von zwei Unbekannten $x$ und $y$, für die man z. B. die horizontale Entfernung und den Höhenunterschied zwischen dem hochgelegenen Punkt $P$ und den ihm nächstgelegenen Punkt $A$ wählen kann.

Bezeichnet man die an den gemessenen Winkeln $\varphi_a$, $\varphi_b$, $\varphi_c$ ... anzubringenden Verbesserungen mit $v_a$, $v_b$, $v_c$ ..., und verzichtet man auf eine Verbesserung der Strecken $b$, $c$ ... und der Höhenunterschiede $h_b$, $h_c$ ..., indem man diese fehlerfrei in die Ausgleichung einführt, so hat man die Fehlergleichungen

$$tg\,(\varphi_a + v_a) = \frac{y}{x}, \quad tg\,(\varphi_b + v_b) = \frac{y - h_b}{x + b}, \quad tg\,(\varphi_c + v_c) = \frac{y - h_c}{x + c} \cdots$$

oder allgemein

$$tg\,(\varphi_i + v_i) = \frac{y - h_i}{x + i}. \tag{6}$$

Führt man in der Gleichung (6), um sie in eine lineare Form überführen zu können, für die Unbekannten Näherungswerte $x_0$ und $y_0$ ein, indem man setzt

$$x = x_0 + \Delta x \quad \text{und} \quad y = y_0 + \Delta y, \tag{7}$$

so geht sie über in

$$tg\,(\varphi_i + v_i) = \frac{y_0 + \Delta y - h_i}{x_0 + \Delta x + i}. \tag{6a}$$

Wendet man auf die beiden Seiten dieser Gleichung den Taylorschen Satz an, so erhält man

$$tg\,\varphi_i + \frac{1}{\cos^2 \varphi_i}\,\frac{v_i}{\varrho} = \frac{y_0 - h_i}{x_0 + i} - \frac{y_0 - h_i}{(x_0 + i)^2}\,\Delta x + \frac{1}{x_0 + i}\,\Delta y.$$

Bezeichnet man den dem angenommenen Näherungspunkt $P_0$ entsprechenden Vertikalwinkel mit $\varphi_{0,i}$, so ist

$$\frac{y_0 - h_i}{x_0 + i} = tg\,\varphi_{0,i}.$$

Damit geht die zuletzt angeschriebene Gleichung über in

$$tg\,\varphi_i + \frac{1}{\cos^2 \varphi_i}\,\frac{v_i}{\varrho} = tg\,\varphi_{0,i} - \frac{tg^2\,\varphi_{0,i}}{y_0 - h_i}\,\Delta x + \frac{1}{x_0 + i}\,\Delta y$$

oder

$$v_i = -\frac{tg^2\,\varphi_{0,i}\cos^2 \varphi_i}{y_0 - h_i}\,\varrho\,\Delta x + \frac{\cos^2 \varphi_i}{x_0 + i}\,\varrho\,\Delta y + \cos^2 \varphi_i\,(tg\,\varphi_{0,i} - tg\,\varphi_i)\,\varrho.$$

Beachtet man in dieser Gleichung, dass $\varphi_{0,i}$ und $\varphi_i$ sich wenig voneinander unterscheiden, so dass

$$\cos \varphi_i \approx \cos \varphi_{0,i} \quad \text{und}$$

$$tg\, \varphi_{0,i} - tg\, \varphi_i = \frac{\sin(\varphi_{0,i} - \varphi_i)}{\cos \varphi_{0,i} \cos \varphi_i} = \frac{1}{\cos \varphi_{0,i} \cos \varphi_i} \cdot \frac{\varphi_{0,i} - \varphi_i}{\varrho},$$

so kann man an ihrer Stelle schreiben:

$$v_i = -\frac{\sin^2 \varphi_{0,i}}{y_0 - h_i} \varrho\, \Delta x + \frac{\cos^2 \varphi_{0,i}}{x_0 + i} \varrho\, \Delta y + (\varphi_{0,i} - \varphi_i). \qquad (8)$$

Dieser Gleichung entsprechend lauten demnach die Fehlergleichungen in linearer Form

$$v_i = a_i\, \Delta x + b_i\, \Delta y + l_i, \qquad (9)$$

wobei, wenn man $y_0 - h_i$ bezw. $x_0 + i$ in Metern, und $\Delta x$ bezw. $\Delta y$ in Zentimetern annimmt,

$$a_i = -\frac{\sin^2 \varphi_{0,i}}{y_0 - h_i}\, 2062{,}65 \qquad b_i = +\frac{\cos^2 \varphi_{0,i}}{x_0 + i}\, 2062{,}65 \qquad (10)$$

$$\text{und} \quad l_i = (\varphi_{0,i} - \varphi_i)''. \qquad (11)$$

Aus den linearen Fehlergleichungen erhält man in der üblichen Weise die Normalgleichungen, und aus diesen die Unbekannten.

Der Gang der Rechnung bei mehrfacher Bestimmung der zu ermittelnden Strecke möge an dem folgenden Zahlenbeispiel gezeigt werden:

In den Punkten $A$, $B$ und $C$ mit den N.N.-Höhen $H_a = 139{,}682$ m, $H_b = 139{,}898$ m und $H_c = 139{,}831$ m wurden mit einem Theodolit mit 20 Sekunden Ablesung am Vertikalkreis die drei Vertikalwinkel $\varphi_a$, $\varphi_b$ und $\varphi_c$ je dreimal in der oben angegebenen Weise gemessen; die Mittelwerte dieser Messungen sind

$$\varphi_a = 38^0\, 39'\, 49'' \quad \varphi_b = 27^0\, 27'\, 10'' \quad \varphi_c = 20^0\, 38'\, 17''.$$

Die zweimalige Messung der Strecken $AB = b$ und $AC = c$ ergab bei beiden Messungen dieselben Werte, nämlich

$$b = 26{,}16 \text{ m} \quad \text{und} \quad c = 54{,}96 \text{ m}.$$

Für den horizontalen bezw. vertikalen Abstand der Punkte $A$ und $P$ wurden die auf ganze Dezimeter abgerundeten Näherungswerte ermittelt

$$x_0 = 49{,}10 \text{ m} \quad \text{und} \quad y_0 = 39{,}30 \text{ m}.$$

Mit diesen Werten erhält man für die drei Vertikalwinkel $\varphi_{0,a}$, $\varphi_{0,b}$ und $\varphi_{0,c}$

$$\varphi_{0,a} = 38^0\, 40'\, 25'' \quad \varphi_{0,b} = 27^0\, 26'\, 39'' \quad \varphi_{0,c} = 20^0\, 37'\, 05''.$$

Die Absolutglieder der drei Fehlergleichungen sind demnach gemäss den Gleichungen (11)

$$l_a = +36'' \quad l_b = -31'' \quad l_c = -72''.$$

Berechnet man die Koeffizienten $a$ und $b$ der Fehlergleichungen auf Grund der Gleichungen (10) mit dem Rechenschieber, so findet man für die ersteren Gleichungen

$$\begin{aligned} v_a &= -20{,}5\,\Delta x + 25{,}6\,\Delta y + 36 \\ v_b &= -11{,}2\,\Delta x + 21{,}6\,\Delta y - 31 \\ v_c &= -6{,}5\,\Delta x + 17{,}4\,\Delta y - 72. \end{aligned}$$

Aus diesen Gleichungen erhält man in der üblichen Weise die Normalgleichungen

$$\begin{aligned} 588\,\Delta x - 880\,\Delta y + 76 &= 0 \\ -880\,\Delta x + 1425\,\Delta y - 1001 &= 0. \end{aligned}$$

Die Auflösung der Normalgleichungen ergibt

$$\Delta x = +12{,}2 \text{ cm} \qquad \Delta y = +8{,}2 \text{ cm}$$

und damit auf Grund der Gleichungen (7)

$$x = 49{,}10 + 0{,}122 = 49{,}222 \text{ m} \quad y = 39{,}30 + 0{,}082 = 39{,}382 \text{ m}.$$

Ausserdem ergeben sich bei der Auflösung der Normalgleichungen für die Gewichte $p_x$ und $p_y$ der Unbekannten die Werte

$$p_x = 45 \quad \text{und} \quad p_y = 108.$$

Mit den gefundenen Werten für $\Delta x$ und $\Delta y$ erhält man auf Grund der Fehlergleichungen für die Verbesserungen oder scheinbaren Fehler

$$v_a = -3'' \quad v_b = +10'' \quad v_c = -8''$$

und damit

$$[vv] = 173.$$

Berechnet man zur Kontrolle die Verbesserungen mit Hilfe von $x$ bezw. $y$ und den gemessenen Vertikalwinkeln, so ergeben sich — abgesehen von kleinen Ungenauigkeiten — dieselben Werte.

Für den mittleren Fehler $\mu$ eines der gemessenen Vertikalwinkel erhält man

$$\mu = \sqrt{\frac{[vv]}{n-u}} = \sqrt{\frac{173}{3-2}} = \pm 13''.$$

Damit und mit den oben angegebenen Gewichten $p_x$ und $p_y$ findet man für die mittleren Fehler $\mu_x$ und $\mu_y$ der Unbekannten

$$\mu_x = \frac{\mu}{\sqrt{p_x}} = \pm 2 \text{ cm} \quad \text{und} \quad \mu_y = \frac{\mu}{\sqrt{p_y}} = \pm 1 \text{ cm}.$$

Das Ergebnis der beabsichtigten Messung ist demnach

$$x = 49{,}22 \pm 0{,}02 \text{ m},$$

oder wenn der Punkt $C$ den vorletzten Zugeckpunkt vorstellt

$$CP = 104{,}18 \text{ m}.$$

Die drei in die Ausgleichung eingeführten Vertikalwinkel stellen — wie schon gesagt — die Mittel aus je drei Sätzen vor; berechnet man aus diesen den mittleren Fehler eines der drei bei der Ausgleichung benützten Mittelwerte, so erhält man einen Wert, der rund die Hälfte ist von dem durch die Ausgleichung sich ergebenden Werte mit $\pm 13''$; der grosse Unterschied zwischen beiden Werten rührt in der Hauptsache wohl davon her, dass insbesondere die beiden Strecken $b$ und $c$ nicht vollständig fehlerfrei sind.

Der hochgelegene Punkt war in dem vorstehenden Beispiel ein Blitzableiter, bei dem die Spitze angezielt werden konnte; die Möglichkeit der Anwendung des angegebenen Verfahrens wird zunächst immer davon abhängig sein, ob an dem hochgelegenen Punkt eine Stelle vorhanden ist, die einerseits mit den gegebenen Koordinaten des Punktes übereinstimmt, und die andererseits von mehreren Standpunkten aus zwecks Vertikalwinkelmessung angezielt werden kann.

Strassburg i/E.

*P. Werkmeister.*

---

# Zurückführung geneigt gemessener Strecken auf die Wagerechte.

Ueber die Zurückführung geneigt gemessener Strecken auf die Wagerechte gibt es in unserem Fachschrifttum wohl nur wenige Zahlenwerte oder Zahlentafeln und diese auch nur in einer wenig handlichen und brauchbaren Form. Bei der Ausführung der Altenburger Stadtvermessung hat nun mein Vorvorgänger im Amte, Vermessungsdirektor Gerke, eine Zahlentafel für vorgenannten Zweck anfertigen lassen, die es wohl verdiente, allgemeiner bekannt zu werden.

Sie enthält alle Kürzungsbeträge geneigt gemessener Strecken in mm für alle vollen Meter bis zu 20 m Länge und bis zu einem Höhenunterschied von 1 m oder 100 cm.

| h in cm | Geneigt gemessene Strecke in Metern: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | h in cm |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | |
| 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 |
| 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 |
| 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3 |
| 4 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 4 |
| 5 | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 5 |
| 6 | 2 | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 6 |
| 7 | 2 | 1 | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | 7 |
| 8 | 3 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | | 8 |
| 9 | 5 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | 9 |
| 10 | 5 | 3 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | | | | | | | 10 |
| 11 | 6 | 3 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | | | | | 11 |
| 12 | 7 | 4 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | | | 12 |
| 13 | 8 | 4 | 3 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | 13 |
| 14 | 10 | 5 | 3 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 14 |
| 15 | 11 | 6 | 4 | 3 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 15 |
| 16 | 13 | 6 | 4 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 16 |
| 17 | 14 | 7 | 5 | 4 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 17 |
| 18 | 16 | 8 | 5 | 4 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 18 |
| 19 | 18 | 9 | 6 | 5 | 4 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 19 |
| 20 | 20 | 10 | 7 | 5 | 4 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 20 |
| 21 | 22 | 11 | 7 | 6 | 4 | 4 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 21 |
| 22 | 24 | 12 | 9 | 6 | 5 | 4 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 22 |
| 23 | 26 | 13 | 9 | 7 | 5 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 23 |
| 24 | 29 | 14 | 10 | 7 | 6 | 5 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 24 |
| 25 | 31 | 16 | 10 | 8 | 6 | 5 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 25 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 26 | 34 | 17 | 11 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 26 |
| 27 | 36 | 18 | 12 | 9 | 7 | 6 | 5 | 5 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 27 |
| 28 | 39 | 20 | 13 | 10 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 28 |
| 29 | 42 | 21 | 14 | 11 | 8 | 7 | 6 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 29 |
| 30 | 44 | 23 | 15 | 11 | 9 | 8 | 6 | 6 | 5 | 5 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 30 |
| 31 | 47 | 24 | 16 | 12 | 10 | 8 | 7 | 6 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 31 |
| 32 | 50 | 26 | 17 | 13 | 10 | 9 | 7 | 6 | 6 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 32 |
| 33 | 53 | 27 | 18 | 14 | 11 | 10 | 8 | 7 | 6 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 33 |
| 34 | 56 | 29 | 19 | 14 | 12 | 10 | 8 | 7 | 6 | 6 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 34 |
| 35 | 59 | 31 | 20 | 15 | 12 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 6 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 35 |
| 36 | 63 | 32 | 22 | 16 | 13 | 11 | 9 | 8 | 7 | 6 | 6 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 36 |
| 37 | 66 | 34 | 23 | 17 | 14 | 11 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 6 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 37 |
| 38 | 69 | 36 | 24 | 18 | 15 | 12 | 10 | 9 | 8 | 7 | 7 | 6 | 6 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 38 |
| 39 | 73 | 38 | 25 | 19 | 15 | 13 | 11 | 10 | 8 | 8 | 7 | 6 | 6 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 39 |
| 40 | 77 | 40 | 26 | 20 | 16 | 13 | 11 | 10 | 9 | 8 | 7 | 7 | 6 | 6 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 40 |
| 41 | 81 | 42 | 28 | 21 | 17 | 14 | 12 | 11 | 9 | 8 | 8 | 7 | 6 | 6 | 6 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 41 |
| 42 | 84 | 44 | 29 | 22 | 18 | 15 | 13 | 11 | 10 | 9 | 8 | 7 | 7 | 6 | 6 | 6 | 5 | 5 | 5 | 4 | 42 |
| 43 | 88 | 46 | 31 | 23 | 18 | 15 | 13 | 12 | 10 | 9 | 8 | 8 | 7 | 7 | 6 | 6 | 5 | 5 | 5 | 5 | 43 |
| 44 | 92 | 48 | 32 | 24 | 19 | 16 | 14 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | 7 | 7 | 6 | 6 | 6 | 5 | 5 | 5 | 44 |
| 45 | 96 | 49 | 33 | 25 | 20 | 17 | 14 | 13 | 11 | 10 | 9 | 8 | 8 | 7 | 7 | 6 | 6 | 6 | 5 | 5 | 45 |
| 46 | 100 | 51 | 35 | 26 | 22 | 18 | 15 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | 8 | 7 | 7 | 6 | 6 | 6 | 5 | 46 |
| 47 | 104 | 54 | 37 | 28 | 22 | 18 | 15 | 14 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | 8 | 7 | 7 | 6 | 6 | 6 | 6 | 47 |
| 48 | 108 | 57 | 39 | 29 | 23 | 18 | 16 | 14 | 13 | 12 | 10 | 10 | 8 | 8 | 8 | 7 | 7 | 6 | 6 | 6 | 48 |
| 49 | 113 | 59 | 40 | 30 | 24 | 20 | 17 | 15 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 9 | 8 | 8 | 7 | 7 | 6 | 6 | 49 |
| 50 | 117 | 61 | 42 | 31 | 25 | 21 | 18 | 16 | 14 | 13 | 11 | 10 | 10 | 9 | 8 | 8 | 7 | 7 | 7 | 6 | 50 |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | |

Die mittleren Spalten geben die Kürzungswerte $u$ in Millimetern an nach der Gleichung: $u = \frac{h^2}{2l} - \frac{h^4}{8l^3}$.

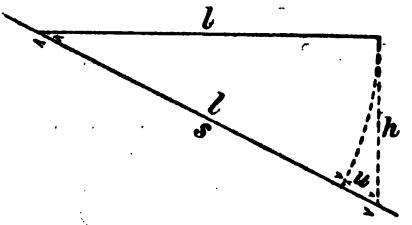
| h in cm | Geneigt gemessene Strecke in Metern: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | h in cm |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | |
| 51 | 122 | 64 | 43 | 33 | 26 | 22 | 19 | 16 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 9 | 8 | 8 | 7 | 7 | 7 | 51 |
| 52 | 126 | 67 | 45 | 34 | 27 | 23 | 19 | 17 | 15 | 14 | 12 | 11 | 10 | 10 | 9 | 8 | 8 | 8 | 7 | 7 | 52 |
| 53 | 130 | 69 | 47 | 35 | 28 | 23 | 20 | 18 | 16 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 9 | 8 | 8 | 7 | 7 | 53 |
| 54 | 135 | 71 | 49 | 36 | 29 | 24 | 22 | 18 | 16 | 15 | 13 | 12 | 11 | 10 | 10 | 9 | 9 | 8 | 8 | 7 | 54 |
| 55 | 139 | 74 | 50 | 38 | 30 | 25 | 22 | 19 | 17 | 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 9 | 8 | 8 | 8 | 55 |
| 56 | 144 | 76 | 52 | 39 | 31 | 26 | 22 | 20 | 17 | 16 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 10 | 9 | 9 | 8 | 8 | 56 |
| 57 | 149 | 79 | 54 | 41 | 32 | 27 | 23 | 20 | 18 | 16 | 15 | 14 | 12 | 12 | 11 | 10 | 10 | 9 | 9 | 8 | 57 |
| 58 | 154 | 82 | 56 | 42 | 34 | 28 | 24 | 21 | 19 | 17 | 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 11 | 10 | 9 | 9 | 8 | 58 |
| 59 | 159 | 85 | 58 | 44 | 34 | 29 | 25 | 22 | 19 | 17 | 16 | 15 | 13 | 12 | 12 | 11 | 10 | 10 | 9 | 9 | 59 |
| 60 | 164 | 88 | 60 | 45 | 36 | 30 | 26 | 23 | 20 | 18 | 16 | 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 11 | 10 | 9 | 9 | 60 |
| 61 | 169 | 91 | 61 | 47 | 37 | 31 | 27 | 23 | 21 | 19 | 17 | 16 | 14 | 13 | 12 | 12 | 11 | 10 | 10 | 9 | 61 |
| 62 | 174 | 94 | 63 | 48 | 38 | 32 | 27 | 24 | 21 | 19 | 17 | 16 | 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 11 | 10 | 10 | 62 |
| 63 | 178 | 96 | 65 | 50 | 40 | 33 | 28 | 25 | 22 | 20 | 18 | 17 | 15 | 14 | 13 | 12 | 12 | 11 | 10 | 10 | 63 |
| 64 | 184 | 99 | 67 | 51 | 41 | 34 | 29 | 26 | 23 | 20 | 19 | 17 | 16 | 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 11 | 10 | 64 |
| 65 | 189 | 102 | 69 | 53 | 42 | 35 | 30 | 26 | 23 | 21 | 19 | 18 | 17 | 15 | 14 | 13 | 12 | 12 | 11 | 11 | 65 |
| 66 | 194 | 105 | 71 | 54 | 43 | 36 | 31 | 27 | 24 | 21 | 20 | 18 | 17 | 16 | 15 | 13 | 13 | 12 | 11 | 11 | 66 |
| 67 | 198 | 108 | 73 | 56 | 45 | 37 | 32 | 27 | 24 | 22 | 20 | 19 | 18 | 16 | 15 | 14 | 13 | 12 | 12 | 11 | 67 |
| 68 | 204 | 112 | 76 | 58 | 46 | 39 | 33 | 29 | 24 | 23 | 21 | 19 | 18 | 17 | 15 | 14 | 14 | 13 | 12 | 12 | 68 |
| 69 | 210 | 115 | 78 | 60 | 48 | 40 | 34 | 30 | 26 | 24 | 22 | 20 | 18 | 17 | 16 | 15 | 14 | 13 | 13 | 12 | 69 |
| 70 | 215 | 118 | 81 | 61 | 49 | 41 | 35 | 31 | 27 | 25 | 22 | 20 | 19 | 18 | 16 | 15 | 14 | 14 | 13 | 12 | 70 |
| 71 | 220 | 122 | 83 | 63 | 50 | 42 | 36 | 32 | 28 | 25 | 23 | 21 | 19 | 18 | 17 | 16 | 15 | 14 | 13 | 13 | 71 |
| 72 | 225 | 126 | 85 | 64 | 52 | 43 | 37 | 32 | 29 | 26 | 24 | 22 | 20 | 19 | 17 | 16 | 15 | 14 | 14 | 13 | 72 |
| 73 | 231 | 129 | 88 | 66 | 53 | 44 | 38 | 33 | 30 | 27 | 24 | 22 | 20 | 19 | 18 | 17 | 16 | 15 | 14 | 13 | 73 |
| 74 | 237 | 132 | 90 | 67 | 55 | 46 | 39 | 34 | 30 | 27 | 25 | 23 | 21 | 20 | 18 | 17 | 16 | 15 | 14 | 14 | 74 |
| 75 | 242 | 135 | 92 | 69 | 56 | 47 | 40 | 35 | 31 | 28 | 26 | 23 | 22 | 20 | 19 | 18 | 17 | 16 | 15 | 14 | 75 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 77 | 252 | 143 | 97 | 73 | 59 | 49 | 42 | 37 | 33 | 30 | 27 | 25 | 23 | 21 | 20 | 19 | 17 | 16 | 16 | 15 | 77 |
| 78 | 259 | 146 | 99 | 75 | 61 | 54 | 43 | 38 | 34 | 30 | 28 | 25 | 23 | 22 | 20 | 19 | 18 | 17 | 16 | 15 | 78 |
| 79 | 263 | 150 | 102 | 77 | 62 | 52 | 45 | 39 | 35 | 31 | 28 | 26 | 24 | 22 | 21 | 20 | 18 | 17 | 16 | 15 | 79 |
| 80 | 269 | 154 | 105 | 79 | 64 | 53 | 46 | 40 | 36 | 32 | 29 | 27 | 25 | 23 | 21 | 20 | 19 | 18 | 17 | 16 | 80 |
| 81 | 275 | 157 | 107 | 81 | 66 | 55 | 47 | 41 | 36 | 33 | 30 | 27 | 25 | 23 | 22 | 21 | 19 | 18 | 17 | 16 | 81 |
| 82 | 280 | 161 | 110 | 83 | 66 | 55 | 48 | 42 | 37 | 34 | 31 | 28 | 26 | 24 | 22 | 21 | 20 | 19 | 18 | 17 | 82 |
| 83 | 285 | 165 | 113 | 85 | 68 | 56 | 49 | 43 | 38 | 34 | 31 | 29 | 26 | 25 | 23 | 22 | 20 | 19 | 18 | 17 | 83 |
| 84 | 291 | 168 | 116 | 87 | 70 | 59 | 50 | 44 | 39 | 35 | 32 | 29 | 27 | 25 | 23 | 22 | 21 | 20 | 19 | 18 | 84 |
| 85 | 296 | 172 | 118 | 89 | 71 | 60 | 52 | 45 | 40 | 36 | 33 | 30 | 28 | 26 | 24 | 23 | 21 | 20 | 19 | 18 | 85 |
| 86 | 302 | 177 | 120 | 91 | 73 | 62 | 53 | 46 | 41 | 37 | 34 | 31 | 28 | 26 | 25 | 23 | 22 | 21 | 19 | 18 | 86 |
| 87 | 306 | 180 | 123 | 94 | 75 | 63 | 54 | 47 | 42 | 38 | 34 | 32 | 29 | 27 | 25 | 24 | 22 | 21 | 20 | 19 | 87 |
| 88 | 312 | 185 | 126 | 96 | 76 | 65 | 55 | 48 | 43 | 39 | 35 | 32 | 30 | 28 | 26 | 24 | 23 | 22 | 20 | 19 | 88 |
| 89 | 318 | 188 | 129 | 98 | 78 | 66 | 57 | 50 | 44 | 40 | 36 | 33 | 30 | 29 | 26 | 25 | 23 | 22 | 21 | 20 | 89 |
| 90 | 323 | 193 | 132 | 100 | 80 | 68 | 58 | 50 | 45 | 41 | 37 | 34 | 31 | 29 | 27 | 25 | 24 | 23 | 21 | 20 | 90 |
| 91 | 328 | 196 | 135 | 103 | 81 | 69 | 59 | 52 | 46 | 41 | 38 | 35 | 32 | 30 | 28 | 26 | 24 | 23 | 22 | 21 | 91 |
| 92 | 333 | 201 | 138 | 105 | 84 | 71 | 60 | 53 | 47 | 42 | 38 | 35 | 33 | 30 | 28 | 26 | 25 | 24 | 22 | 21 | 92 |
| 93 | 339 | 204 | 141 | 107 | 85 | 72 | 62 | 54 | 48 | 43 | 39 | 36 | 33 | 31 | 29 | 27 | 25 | 24 | 23 | 22 | 93 |
| 94 | 345 | 209 | 143 | 109 | 87 | 74 | 63 | 55 | 49 | 44 | 40 | 37 | 34 | 32 | 29 | 28 | 26 | 25 | 23 | 22 | 94 |
| 95 | 349 | 213 | 146 | 111 | 89 | 75 | 64 | 56 | 50 | 45 | 41 | 38 | 35 | 32 | 30 | 28 | 27 | 25 | 24 | 23 | 95 |
| 96 | 355 | 217 | 150 | 113 | 91 | 77 | 66 | 58 | 51 | 46 | 42 | 38 | 35 | 33 | 31 | 29 | 27 | 26 | 24 | 23 | 96 |
| 97 | 360 | 221 | 153 | 116 | 93 | 77 | 67 | 59 | 52 | 47 | 43 | 39 | 36 | 34 | 31 | 29 | 28 | 26 | 25 | 24 | 97 |
| 98 | 365 | 226 | 156 | 118 | 95 | 79 | 69 | 60 | 53 | 48 | 44 | 40 | 37 | 34 | 32 | 30 | 28 | 27 | 25 | 24 | 98 |
| 99 | 370 | 230 | 158 | 121 | 97 | 81 | 70 | 61 | 54 | 49 | 45 | 41 | 38 | 35 | 33 | 31 | 29 | 27 | 26 | 25 | 99 |
| 100 | 375 | 234 | 162 | 123 | 99 | 82 | 71 | 63 | 56 | 50 | 45 | 42 | 38 | 36 | 33 | 31 | 29 | 28 | 26 | 25 | 100 |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | |

Die mittleren Spalten geben die Kürzungswerte $u$ in Millimetern an nach der Gleichung: $u = \frac{h^2}{2l} - \frac{h^4}{8l^3}$.

Die Zahlentafel beruht auf folgender Formelentwicklung.

In nebenstehender Zeichnung stellt $l$ die wagerecht zu messende Linie, $h$ den Höhenunterschied zwischen Anfangs- und Endpunkt der Linie, $s$ die




der Länge $l$ bei der vorhandenen Neigung entsprechende Bodenstrecke und $u = s - l$ der Unterschied zwischen der Bodenstrecke und der wagerechten Masslänge dar.

Nun ist $s = \sqrt{l^2 + h^2}$ und somit

$$u = (\sqrt{l^2 + h^2} - l = (l^2 + h^2)^{1/2} - l$$

$$= l\left(\sqrt{1 + \left(\frac{h}{l}\right)^2} - 1\right), \text{ d. h.}$$

$$u = l\left(1 + \binom{1/2}{1}\frac{h^2}{l^2} + \binom{1/2}{2}\left(\frac{h^2}{l^2}\right)^2 + \binom{1/2}{3}\left(\frac{h^2}{l^2}\right)^3 + \ldots - 1\right),$$

oder:

$$u = {}^1/_2\,\frac{h^2}{l} - {}^1/_8\,\frac{h^4}{l^3} + {}^1/_{16}\,\frac{h^6}{l^5} - + \ldots.$$

$h$ ist nun ein echter Bruch, der mit zunehmenden Mächtigkeitswerten sich sehr stark verkleinert, so dass das dritte Glied für endliche Werte überhaupt nicht mehr in Frage kommt. Es kann daher vernachlässigt werden. Unter Abwerfung des dritten Gliedes ist die beistehend verzeichnete Zahlentafel berechnet. Um die darin angegebenen Werte sind somit geneigt gemessene Strecken zu kürzen, um ihre der wagerechten Lage entsprechende Längen zu erhalten.

Altenburg, 14. Juni 1915.

*Brandenburg*, Stadtvermessungs-Ingenieur.

---

## Wirtschaftlich zweckmässige Vermessungen für Bauten.

In einem Aufsatze über Eisenbahn-Vorarbeiten und Landeskarten — Deutsche Bauzeitung 1902, N. 76 — knüpft Dr. Koppe daran an, dass auf dem internationalen Ingenieur-Kongress in Glasgow der Präsident in

seiner Begrüssungsrede als charakteristisches Merkmal der Ingenieurkunst ihre Wirtschaftlichkeit hervorhob, indem der Ingenieur als solcher befähigt sei, etwas gut auszuführen, was Andere für dasselbe Geld nur „irgendwie" zustande bringen könnten. Koppe führt dann weiter aus, dass mit dem geringsten Aufwand an Zeit und Mitteln ein zweckentsprechendes Ergebnis zu haben, das Bestreben jeder Bauleitung sein müsse, und weist dann besonders die erforderliche Genauigkeit topographischer Aufnahmen nach, ohne auf die Ausführung der übrigen Vermessungen in wirtschaftlich zweckmässiger Weise einzugehen, was nachstehend geschehen soll.

Sind für irgend einen Eisenbahn-, Strassen- oder Wasserbau oder für Bebauungspläne geometrische Unterlagen zu besorgen, dann besteht für den Beauftragten die erste Arbeit darin, sich genaue Kenntnis von den schon vorhandenen Grundriss- und Höhenaufnahmen für das zu bearbeitende Gebiet zu verschaffen, wobei sich zwei Hauptfälle ergeben werden.

I. Es sind für das Kataster bereits Neuaufnahmen auf Grund von Dreiecks- und Vielecksnetzen in einem für die Enteignungen genügend grossen Massstabe — in Sachsen 1 : 1000 — vorhanden.

Für die allgemeinen Vorarbeiten nimmt man da die Schichtenlinien unter Benutzung einer Abzeichnung von den eben genannten Plänen in der Weise auf, wie es von Jordan, Handbuch der Vermessungskunde, 8. Aufl., Bd. 2, S. 818 f. näher beschrieben ist. Sind in genügender Zahl die dazu erforderlichen Höhenfestpunkte in der Nähe nicht vorhanden, so versichert man etwa in Abständen von 0,5 km solche durch Bolzen mit Nummern in gut gegründeten, standsicheren Bauten oder festen Felsen in einer Weise, die Gewähr für unveränderliche Höhenlage bietet, und führt im Anschluss an das Landesnivellement die Einnivellierung dieser Festpunkte mit einer Genauigkeit aus, dass der mittlere Kilometerfehler $m$ nicht grösser als 18 mm wird, also die Gleichung innegehalten wird

$$\text{Schlussfehler } v_{mm} \leqq 18 \sqrt{\text{Anzahl der nivellierten Kilometer.}}$$

Als Festpunkte Türschwellen, Mauersockel, Steinköpfe u. s. f. oder Holzpfähle mit Nägeln als Punkt zu nehmen, empfiehlt sich in keiner Weise, denn diese Punkte sollen jeder Zeit und zwar auch dann noch zweifellosen Anschluss bieten, wenn die geplanten Bauten vielleicht erst Jahrzehnte später zur Ausführung gelangen, und dazu sind Bolzen mit Nummern nötig.

Die Absteckung der in den Schichtenplan eingezeichneten Baulinien und Bauwerke in der Natur geschieht am besten auf Grund der als Ordinaten und Abzissen, bezogen auf Vielecks- oder Dreiecksseiten, dem Plane entnommenen Masse, die übersichtlich in Handrissen zusammengestellt sind.

Bei den folgenden besonderen Vorarbeiten schliessen sich die Höhenmessungen an die für die allgemeinen Vorarbeiten bestimmten Festpunkte

an, als Grundriss wird in der notwendigen Breite entlang den abgesteckten Linien von den Katasterplänen eine Abzeichnung entnommen, die später auch noch Einzeichnung der Einzelheiten der ausgeführten Bauten und der Abrundung, deren sachgemässe Einmessung auf Grund der vorhandenen Vielecks- und Dreieckspunkte die Berechnung der zu entschädigenden Flächen aus gemessenen Massen ermöglicht, als Grundplan der Schlussvermessung Verwendung findet.

II. Es sind verwendbare Grundrisse nicht vorhanden.

Für die Höhenfestpunkte gilt das unter I. Gesagte. Für die Aufnahme der Schichtenlinien ist ein Dreiecks- und Vielecksnetz so genau zu bearbeiten, dass es auch für die besonderen Vorarbeiten und für die Grundpläne zur Enteignung und Schlussvermessung als Grundlage dienen kann. Ist ein Landesdreiecksnetz vorhanden, so hat der Anschluss dieser Einzelnetze — s. hierüber die Ausführungen in der Zeitschrift f. Bauwesen, 1905, S. 365 u. 366 — nach der festen Ueberzeugung aller Fachleute unbedingt an dasselbe zu erfolgen, was dem erfahrenen Bearbeiter auch in scheinbar schwierigen Fällen immer möglich ist. Jordan sagt in der Zeitschr. für Vermessungswesen, 1897, S. 1, dass durch den Netzanschluss an die Landesaufnahme in erster Linie Ersparungen bei den Vorarbeiten für Eisenbahn-, Strassen- und Wasserbau u. s. w. erzielt werden. Ist keinerlei Netz

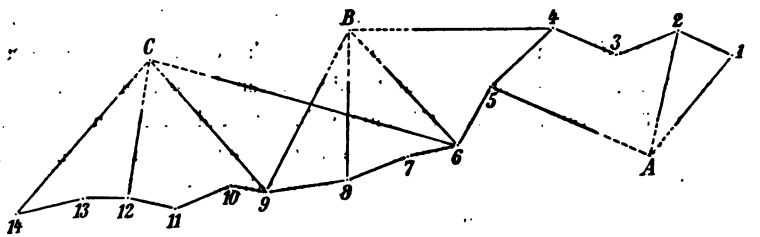



Abb. 1.

vorhanden, dann schafft man sich für seinen grundlegenden Vieleckszug 1, 2, 3, 4 . . . . (s. Abbildung 1) dadurch Kontrollen, dass man nach seitwärts gelegenen festen Punkten $A, B, C, \ldots\ldots$, seien dies Blitzableiter oder zu diesem Zwecke besonders aufgestellte Messzeichen, mehrfach die Richtungswinkel mit misst und dabei so verfährt, dass stets von wenigstens einem Punkte der den Punkt $A$ bestimmenden Gruppe von Vieleckspunkten der nachfolgende Punkt $B$, ebenso von wenigstens einem Punkte der den Punkt $B$ bestimmenden Gruppe der Punkt $C$ u. s. w. bei den Richtungswinkelmessungen eingestellt werden. Man berechnet dann erst die Koordinaten des Zuges 1, 2, 3, 4 . . . 14 . . . . aus den gemessenen Längen und Winkeln, hierauf die der Punkte $A, B, C \ldots$. aus je zwei einen günstigen Schnitt gebenden Sichten, etwa $A$ aus 1,5, $B$ aus 6,9, $C$ aus 9,14, prüft die

Richtigkeit der Koordinaten für $A, B, C \ldots$ durch die Sichten aus 2 für $A$, aus 8 für $B$, aus 12 für $C$ mit Hilfe der Gleichung $q = (\xi - x) \sin \varphi - (\zeta - y) \cos \varphi$ (s. Zentralblatt der Bauverwaltung, 1909, Nr. 34, S. 254) und den richtigen Zusammenhang des ganzen Zuges durch die Sicht von 4 nach $B$, von 6 nach $C$ u. s. f. durch die Berechnung der $q$ nach derselben Gleichung. Erhält man hierbei für $q$ keinen grösseren Wert als etwa 0,15 m, so ist man sicher, dass der Vieleckszug genügend genau bestimmt ist. Ist grösste Genauigkeit erforderlich, dann wird man so wie Geheimrat Prof. Nagel bei der Saalevermessung verfahren (s. Zivilingenieur, 1892, S. 98 f.).

Die gewählten Netzpunkte sind so zu vermarken, dass ihr unveränderter Bestand für lange Jahre gesichert ist. Am billigsten und für die meisten Fälle ausreichend geschieht dies durch Einsetzen scharf gebrannter Tonröhren, die unten einen Ansatz haben und für 35 Pfg. das Stück erhältlich sind. Alle Messungen haben nun ausschliesslich auf Grund dieses Netzes zu erfolgen, also sowohl die Schichtenlinienaufnahmen, die Absteckungen der Baulinien und Bauwerke und die Aufmessung eines Landstreifens, nicht breiter als es nach Festlegung der Bauachsen für die Enteignung und die Schlussvermessung durchaus nötig ist. Hierbei ist streng darauf zu sehen, dass die Handrisse stets in einer derart vollkommenen Weise zur Ausführung gelangen, die jedem Techniker ermöglicht, zu irgend einer Zeit die Grundrisse in einem beliebigen Massstabe aufzuzeichnen.

Verfährt man je nach den Verhältnissen in der unter I und II angegebenen Weise, so erlangt man am billigsten und zuverlässigsten und daher auch am wirtschaftlichsten das erstrebte Ziel. Man wird denken, das würde selbstverständlich immer so geschehen und doch ist dem nicht so. Es kommt vor, dass dort, wo genaueste Grundrisse vorhanden sind, eine nochmalige Neuaufnahme solcher erfolgt, dass Schichtenlinien bearbeitet werden, ohne sich um die vorliegenden Grundpläne zu kümmern, ja sogar ohne die bereits vermarkten und berechneten Dreiecks- und Vieleckspunkte zu benutzen oder die Anschlüsse der neu zu bearbeitenden Vieleckspunktzüge an die vorhandenen Netzpunkte zu bewirken. Es werden ferner nicht selten besondere Aufnahmen für die Enteignung und ohne irgendeinen Zusammenhang mit diesen nochmals Neuaufnahmen für die Schlussvermessung ausgeführt, wobei es vorkommt, dass die durch Bauten vernichteten Grenzen aus Plänen kleineren Massstabs in die für die Berechnung der endgültig zu entschädigenden Flächen hergestellten Pläne grösseren Massstabes zeichnerisch übertragen werden müssen, statt dass die Handrisse der ersten Aufnahme die Einzeichnung dieser Grenzpunkte und die nötige Flächenberechnung aus gemessenen Massen ermöglichen. Ebenso geschieht es, dass das für die allgemeinen Vorarbeiten ausgeführte Längennivellement bei den besonderen Vorarbeiten in keiner Weise Verwendung findet, sondern es wird, sei es in Ermangelung zweifellos erkennbarer wirklicher

Festpunkte, sei es wegen ungenügender Genauigkeit der ersten Nivellements, ein vollständig neues Nivellement bearbeitet.

Dr. Koppe schiebt dieses unwirtschaftliche Verfahren hauptsächlich darauf, dass das Personal für diese Messungen unaufhörlich wechselt und immer wieder jüngere Kräfte dazu verwendet werden, die in der Bauausführung ihre eigentliche Aufgabe erblicken, dass also die Aufnahmen nicht von Technikern ausgeführt werden, die Vermessungsarbeiten nach jeder Richtung überblicken und beherrschen. Ich möchte dem noch hinzufügen, dass oftmals gewissermassen die Furcht vor den ungewohnten Dreiecks- und Vieleckskoordinatenberechnungen Bauingenieure davon abhalten wird, in der allein zweckmässigsten Weise zu verfahren. Hierzu kommt, dass die Vermessungslehrbücher zu vielseitig und ausführlich bearbeitet sind, um den Bauingenieur das einfachste und notwendigste leicht herausziehen zu lassen.

Dresden, April 1915.

*Franz Fuhrmann*, Finanz- und Baurat.

---

# Bücherschau.

*Handbuch der Vermessungskunde* von weil. Dr. W. Jordan, Professor an der Technischen Hochschule zu Hannover, fortgesetzt von weil. Dr. C. Reinhertz, Professor an der Technischen Hochschule zu Hannover. **Zweiter Band**: Feld- und Landmessung, mit zahlreichen Abbildungen. **Achte erweiterte Auflage.** Bearbeitet von Dr. O. Eggert, Professor an der Technischen Hochschule zu Danzig. Stuttgart 1914. J. B. Metzlersche Buchhandlung. X + 988 + [55] Seiten, 8°. Preis brosch. 21,40 M.

Die siebente Auflage dieses Bandes von 1908, ebenfalls schon von Professor Eggert weitergeführt, ist im Jahrgang 1910 dieser Zeitschrift S. 642 ff. und von mir in der Zeitschrift des Rheinisch-westfälischen Landmesservereins Jahrgang 1909 S. 44 ff. besprochen worden.[1])

---

[1]) Da die früheren Besprechungen des Jordanschen Handbuches in dieser Zeitschrift auch heute noch nicht ohne Wert sind und in dem Inhaltsverzeichnis von 1906 für die Jahrgänge 1872 bis 1904 einige Versehen untergelaufen sind, setze ich die Stellen der früheren Besprechungen hierher: Erste Auflage 1873 S. 176. Zweite Auflage (Bd. I u. II) 1878 S. 194 u. 1879 S. 508. Dritte Auflage (Bd. I u. II) 1889 S. 416 u. 464, (Bd. III) 1891 S. 459. Vierte Auflage (Bd. I) 1896 S. 150, (Bd. II) 1894 S. 250, (Bd. III) 1897 S. 151. Fünfte Auflage (Bd. I) 1905 S. 700, (Bd. II) 1898 S. 174, (Bd. III) 1907 S. 669. Sechste Auflage (Bd. I) 1912 S. 694, (Bd. II) 1904 S. 656. Siebente Auflage (Bd. II) 1910 S. 642.

Der Inhalt des Buches und sein Zweck sind den Lesern dieser Zeitschrift so bekannt, dass allgemeine Angaben hierüber nicht erforderlich sind. Ich will nur kurz auf die Veränderungen dieser achten Auflage gegenüber der siebenten hinweisen und auf einiges aufmerksam machen, was mir bei der Durchsicht des Buches aufgefallen ist.

Mit § 26, Seite 96 bis 103, ist die Besprechung der Kartierungshilfsmittel neu aufgenommen. Die bekanntesten Geräte werden beschrieben. Der Abschnitt könnte durch Vorführung der wichtigsten sonstigen Zeichenhilfsmittel und insbesondere der mechanischen Geräte, die zu Umzeichnungen und zur Vervielfältigung dienen, wie z. B. der Storchschnabel, später erweitert werden. Das angeführte Kartierinstrument von de Courbière hat, soweit ich übersehen kann, sehr wenig Verbreitung gefunden. Bei der Besprechung des Papiereingangs auf Seite 113 hätten auch die Zeichenplatten mit Aluminiumunterlage, die sehr gelobt werden, erwähnt werden sollen. In dem Kapitel über mechanische Hilfsmittel für Berechnungen sind die Auseinandersetzungen über die Rechenmaschinen den Fortschritten entsprechend ergänzt.

Die Erörterungen über die optischen Grundlagen der Messinstrumente sind besser geordnet und zum grössten Teil neu dargestellt. Meiner Ansicht nach sollten wir unsere Instrumentenkunde nicht mit zu vielen rein theoretischen Ableitungen aus der Optik belasten. Wer sich für solche Ableitungen ausnahmsweise interessiert, findet z. B. in dem kleinen Buch von Ferdinand Meisel, Elemente der geometrischen Optik, Hannover 1908, das leider nicht mit angeführt ist, eine leicht verständliche Darstellung. Einiges hat der Verfasser auch bei den Auseinandersetzungen über die Abschlussfehler der Polygonzüge, bei der Beschreibung der Nivelliere und im Kapitel über Photogrammetrie umgearbeitet, bezw. hinzugefügt. Bei der trigonometrischen Höhenmessung ist das Verfahren der preussischen Landesaufnahme näher erläutert worden.

Nach diesem Ueberblick über die wesentlichsten Veränderungen will ich noch einige Einzelheiten erwähnen.

Im § 20 S. 63 ff. ist die neue Eichordnung des deutschen Reichs vom 8. 11. 1911 noch nicht berücksichtigt. Zum Zählen von Schritten (S. 84) hat die Sammlung des geodätischen Instituts in Bonn einen kleinen Hubzähler von G. Neumann[1]) angeschafft, der nicht unpraktisch ist. In dem Abschnitt über fehlerzeigende Figuren bei trigonometrischen Punkteinschaltungen könnte das Verfahren nach Bertot mit aufgenommen werden. Ich messe der Behandlung an sich nicht allzugrosse Bedeutung bei. Da aber die preussischen Landmesser das Verfahren wegen seiner Aufnahme

[1]) Vergl. Petermanns Mitteilungen 1913, zweiter Halbband S. 146.

in die Katastervermessungsanweisung Nr. IX beherrschen müssen, wäre eine übersichtliche Darstellung recht nützlich.

Zu den Gefällmessern auf S. 808 usw. möchte ich bemerken, dass Herr Wolz nach meinen Angaben den bekannten Gefällmesser von Brandis anstatt des Diopters auch mit einem etwa $2^1/_2$ fach vergrössernden Fernröhrchen, dessen Objektiv verschiebbar ist und auf dem eine Doppelschlifflibelle angebracht ist, ausrüstet. Das Instrumentchen hat dabei seine Handlichkeit nicht verloren, ist allerdings teurer. Es lassen sich jetzt aber damit, wenn man es mit der angebrachten Schraube auf einem einfachen Stock befestigt und die Libelle von einem Hilfsarbeiter einspielen lässt, Nivellements mit einem mittleren Fehler von einigen cm auf das km schnell, sicher und bequem durchführen. Ich habe früher ein solches Instrument, namentlich beim Entwerfen von Wasser- und Wegeanlagen, vermisst. Das Nivellier von Fennel mit Prismen unterscheidet sich in seinem Umfang doch nicht so wesentlich von den sonst üblichen Instrumenten, dass man es diesen gegenüber deshalb bevorzugen wird.

Dass zur Darstellung des Parallaxenwinkels beim Fadenmesser, Gesichtsfeld usw. (S. 218, 223, 716, 753, 754, 755 usw.) die Konstruktionsstrahlen verschieden gewählt sind, ist wohl auf die Benutzung der ältern Figuren des Buches zurückzuführen. Hierbei will ich noch etwas aus der Unterrichtskunst anführen. Wir haben uns, wie es seit langem in der Trigonometrie üblich ist, daran gewöhnt, auch in der Geodäsie überall nach Möglichkeit Strecken nur mit kleinen Buchstaben zu bezeichnen und die grossen Buchstaben für die Punkt- und Winkelbezeichnungen, soweit dazu nicht kleine griechische Buchstaben verwendet werden, zu gebrauchen. Nach unsern Erfahrungen fördert das die Uebersicht in den Formeln sehr.

Bei den Tachymetern ist es recht zweckmässig, für die Horizontal- und Vertikalkreise gleiche Nonienangaben zu nehmen. Die Erörterungen über die Genauigkeit der Höhenschichtenpläne auf S. 823 sind etwas dürftig und entsprechen auch nicht ganz dem heutigen Stande.

Der § 213 „Katastervermessungen und Stadtvermessungen" könnte besser gegliedert werden und sollte überhaupt die Durchführung der Einzelvermessungen grösserer Gebiete behandeln. Auch vermisse ich einen Hinweis auf die neuern Arbeiten solcher Art in Preussen, über die doch manches bekannt geworden ist. Bei der Besprechung der Arbeiten in Elsass-Lothringen wäre ein Verweis auf das sehr eingehende Gutachten von F. G. Gauss, das z. B. in den Allgemeinen Vermessungsnachrichten 1897 S. 177 ff. vollständig abgedruckt ist, sehr wertvoll.

Ueber den Umfang und die Art der Vervielfältigungen der Risse und Karten (S. 928) ist das letzte Wort wohl noch nicht gesprochen.

Die Beifügung eines alphabetisch geordneten Inhaltsverzeichnisses

macht die Benutzung des jetzt mehr als 1000 Seiten umfassenden Bandes wesentlich bequemer.

Eine besondere Empfehlung braucht ja das weit verbreitete Buch in dieser Zeitschrift nicht.

Bonn, Dezember 1915.

*C. Müller.*

---

# Ist die Verdeutschung der Fachsprache zeitgemäss und eine Stilverbesserung nötig?

Von **R. Hempel**, Cassel.

Unschätzbare Macht ruht in der Sprache, die im tiefen Volksgrund steht! Sie schlingt ein festes Band um alle Stämme, Stände und Berufe, um Hoch und Niedrig, um die geistigen und um die Arbeiter der Hand. Die Regungen des Volksgeistes in Rast und Arbeit, in Glück und Leid, schweben in ihr wie die Wolken im Lichte der Sonne. Was ein Volk kann, was es fühlt und denkt und seine ganze Eigenart zeigt seine Sprache. Je höher es steht, um so mehr wird es — wenn es gesund fühlt — seine Sprache pflegen und wird darum kämpfen, wie um sich selbst. Vernachlässigt ein ganzes Volk dauernd seine Sprache, so steht es schlimm mit ihm. Es verliert seinen Halt wie der Riese, den sein Gegner in der Luft erwürgte, da er nicht mehr mit den Füssen den Boden erreichte. — Unsere deutsche Muttersprache befindet sich augenblicklich in solcher gefährlichen Lage. Es ist Zeit, dass sie wieder auf den gesunden Volksgrund gestellt wird.

Luther, Lessing, Schiller, Goethe haben einst um sie gerungen. In staatlicher und kirchlicher Zerrissenheit hat sie uns jahrhundertelang geistig vereinigt, und als 1813 das Volk seine Fesseln sprengte, führte sie es mit Urgewalt, in einem nie gehörten Sturmgesang, von Sieg zu Sieg! — Die unmittelbaren Nachfahren der klassischen Zeit haben mit Sorgfalt die Sprache gepflegt, und die grössten unter ihnen: Treitschke, König Wilhelm, Bismarck, Moltke haben ihre grossen und klaren Gedanken in einer ebenbürtigen, edlen Sprache geäussert.

Heute ist das leider anders geworden. Schon seit Jahrzehnten — vielleicht im Drange zu vielseitiger anderer Aufgaben und aus noch anhaftender Fremdtümelei — hat unsere Sprache nicht mehr die Pflege erfahren, die sie verdient und deren sie bedarf. Die von den Klassikern erreichte Klarheit des Aufbaues, Knappheit und Einfachheit des Ausdrucks sind dahin. Die Einheitlichkeit ist verloren gegangen. Es hat sich eine besondere, zum Teil fesselose Schriftstellersprache (Literaten-

sprache) gebildet und daneben eine oft umständliche Amtssprache, eine sich abschliessende Gelehrtensprache, eine Schulsprache und eine vielgliedrige Fachsprache für Juristen, Aerzte, Kaufleute, Musiker usw., zuletzt auch für die verschiedenen Zweige der Technik. Dabei ist der Wortschatz, auf dessen Vermehrung aus dem Volksgeiste heraus die Klassiker und Nachklassiker immer bedacht waren, vernachlässigt — wunderbarerweise in einer Zeit der schöpferischesten Erfindung und Gestaltung von unzähligen neuen Dingen und Einrichtungen! Wie eine fressende Krankheit drang das Fremdwort zu uns herein, weit über alles Mass dessen, was sonst durch den natürlichen Austausch der Völker zu kommen und zu gehen pflegt oder als Lehngut zur Bereicherung der Sprache dient. Diese Flut ist so ungeheuer und trifft auf eine solche Menge schon von früher vorhandener, noch nicht zu Lehngut verarbeiteter altsprachlicher Fremdwörter, dass man sich sagen muss: Was soll daraus schliesslich werden!

Ich las vor einiger Zeit — vor dem Kriege — den Zeitungsbericht einer Aerzteversammlung, der mir ein wahres Grauen einflösste. Fast nichts als Fremdworte und eine undeutsche Form! Nur wenige Leser konnten eine Belehrung daraus entnehmen. Für alle übrigen Sprachgenossen war die Mitteilung völlig unverständlich. Es war wie die Geheimsprache einer Kaste, die fremd im eigenen Volke steht! Das ist sonst nicht die Art unserer hochverdienten Aerzte. Es besteht ein vorzügliches Verdeutschungsbuch für „die Heilkunde“ von Dr. O. Kunow. Warum reissen sie sich nicht endlich los von dem fremden Wust und nähern sich auch in der Sprache dem Volk, dem doch ihr Können und Wissen in erster Linie gilt?

Die deutsche Technik ist eine Zierde des deutschen Volkes, so sehr, dass unsere Nachbarn uns darum beneiden und der jetzige Krieg ausser durch deutschen Heldenmut hauptsächlich durch sie zum Siege geführt wird. Auch die Fachsprache dieser hochgemuten Technik ist überreich an Fremdworten, die zum guten Teil entbehrlich sind. Sie ist mit ihrer Entwickelung mehr wie fast jedes andere Fach unabhängig vom Ausland, und dennoch, dennoch diese Abhängigkeit in der Sprache! Es bestehen bis jetzt an ein Dutzend Verdeutschungsbücher für die verschiedenen Berufe und neue, z. B. für das gesamte Versicherungswesen sind im Entstehen, aber nur eines davon befasst sich mit der Technik (Berg- und Hüttenwesen). —

Unser deutsches Vermessungswesen und die Kulturtechnik gehören mit zum grossen deutschen Technikertum. Ihre ausserordentlichen Leistungen im Kriege sind bekannt und überall gewürdigt. Aus Hunderten von Briefen spricht ein heimgesessener deutscher Geist und der heisse Wunsch aller dieser Fachgenossen, nach der Rückkehr nur noch

deutsch und immer wieder deutsch zu fühlen und zu sprechen und deutschen Geist ausbreiten zu helfen, soweit nur irgend ihre Kunst und ihr Einfluss reichen. Und das ist nicht wenig, denn sie stehen mitten im Volke. Die Fach- und eine Amtssprache aber ist überreich an Fremdworten und mancher unnützer Belastung, und immer neue Fremdworte von zum Teil ganz ungeheuerlicher Form werden noch täglich in sie hineingetragen. — Es ist hohe Zeit, dagegen anzugehen.

Ich habe in der Zeitschr. f. Vermessungsw. versucht, eine Fremdwörter-Verdeutschung für das Vermessungswesen und die Kulturtechnik einzuleiten und habe eine Zusammenstellung aller schon vom Sprachverein und anderwärts gebrachten einschlägigen Deutschworte gemacht. Wo es schien nötig, sind neue Verdeutschungsvorschläge hinzugefügt, im ganzen über Tausend. Die zur Prüfung und Ergänzung dieser Vorschläge aufgeforderten Fachvertreter haben sich in dankenswerter Weise dieser Mühe unterzogen, so dass bereits eine fortlaufende „Erörterung" hierüber eingeleitet werden konnte.*) Zugleich ist eine Durchberatung der „Vorschläge" mit ernannten Mitgliedern des deutschen Sprachvereins im Gange, um in sprachlicher Hinsicht sicher zu gehen und die bewährten Grundsätze dieses Vereins nicht ausser acht zu lassen. Wie schon wiederholt betont, sollen diese „Vorschläge" erst dann zum Gebrauch allgemein empfohlen werden, wenn diese Erörterungen und die sprachwissenschaftlichen Untersuchungen abgeschlossen sind und ein Ausschuss von Fachmännern darüber beraten hat. Es wird allerdings noch einige Zeit vergehen, bis dies alles geschehen ist.

Nachdem die Sache jetzt soweit gediehen ist, wird in einem Aufsatz des „Landmesser": **Die Versuche zur Verdeutschung der Fremdwörter** die Frage aufgeworfen, ob der Zeitpunkt für diese Verdeutschung, d. h. für die Einführung deutscher Bezeichnungen und Fachausdrücke richtig gewählt sei. Der Verfasser meint, dass „der Krieg, der uns alle bis in die tiefsten Tiefen unseres Innern erregt, nicht eine solche Zeit mit sich bringt. Unser Blick ist nicht genügend klar, unser Denken ist nicht ganz frei von Vorurteilen, als dass wir hoffen dürften, immer und überall das Richtige zu finden."

Das klingt doch ausserordentlich zaghaft! Vor allem, das Bedenken wegen des Zeitpunktes kann ich nicht teilen und glaube, dass es den meisten Fachleuten ebenso gehen wird. Wir alle sind der Meinung, dass es gar keinen günstigeren Zeitpunkt geben kann als den jetzigen, und dass wir eine Schuld auf uns laden würden, wenn wir nicht schon während des Krieges die Vorbereitungen für eine durchgreifende Verdeutschung und Besserung unserer Fachsprache treffen wollten. Uns bewegt das Gefühl,

*) Siehe Heft 6, 9, 11 u. 12 der Zeitschr. f. Vermessungsw.

dass wir dies gewissermassen als ein bescheidenes Gegengeschenk den heimkehrenden Kriegern für ihre ausserordentlichen Leistungen vor dem Feinde darbringen müssen. Sie werden uns dankbar sein, wenn sie die schon so oft beklagten Entstellungen unserer sonst so schönen und reichen Muttersprache gar nicht mehr wieder finden. Zwischen dem Beginn und demnächstigen Ende des Krieges liegt eine Welt von Ereignissen, von geistigem und wirtschaftlichem Umschwung. Sie, die hinausgingen aus gewohnten, zum Teil kleinlichen Verhältnissen, kommen mit hundertfach erschütterter und dann wieder gehobener, begeisterter Seele, mit geklärten und erweiterten Anschauungen zu uns zurück. Sie haben Länder und Leute von ganz anderer Artung kennen und beurteilen gelernt, haben vieles stürzen und neues von bestem deutschem Geiste getragenes entstehen sehen und selbst dabei geholfen. Mit einem Wort: sie sind andere geworden, sie sind gewachsen und — sie erwarten unwillkürlich das gleiche von den zurückgelassenen heimischen Verhältnissen. Es geht ihnen wie dem Knaben, der in die Welt ging und, als er wiederkam, sich an die Verhältnisse nur schwer gewöhnen konnte, weil ihm vieles klein und kleinlich schien, was er als Kind — an sich selbst gemessen — für gross und gut gehalten hatte. —

Aber nicht nur den richtigen Zeitpunkt, auch die nötige Unbefangenheit dürfen wir für gekommen halten, um in aller Ruhe zu suchen und zu wählen, und dann das „Richtige zu finden". Ganz frei von „Vorurteilen" werden die Menschen ja niemals sein, aber im allgemeinen haben wir sie jetzt doch wohl mehr hinter uns als vor uns. Ich bin des guten Mutes, dass das schwere Werk der Verdeutschung gelingen wird, nur allerdings — einig müssen wir sein und uns was zutrauen!

In seinen Grundsätzen für die Verdeutschung sagt A. Tesch: „Verdeutschen kann nur, wer deutsch denken gelernt hat." Das klingt zunächst wie eine blosse Selbstverständlichkeit, ist aber dennoch höchst bedeutsam. Gemeint ist — nach den prachtvollen Ausführungen in Ed. Engels „Stilkunst" — die erst noch anzuerziehende Gewöhnung, alles beim Sprechen und Schreiben nicht erst in Fremdwörtern, sondern sogleich in guten deutschen Sätzen und Worten zu denken und zu äussern. Wie aber kommen wir zu dieser eigentlich ganz selbstverständlichen Fähigkeit? Ich meine: Wir müssen lernen, unser deutsches Können, unsere deutsche Eigenart, unsere Weltstellung und Weltgeltung wieder besser einzuschätzen, wir müssen uns immer und überall als Deutsche fühlen, nicht nur im staatlichen, sondern auch im guten völkischen Sinne. Wie aber stand es damit bis zum Ausbruch des Krieges! War die blinde Unterwerfung unter die oft lächerlichen fremden Moden, die Nachäffung der englischen Gesellschaftsformen, die Bevorzugung des meist unnatürlichen französischen und

amerikanischen Schrifttums, das Nachahmen des fremden Stils und der fremden Kunst, die offensichtliche Missachtung der deutschen Sprache durch unsere Gelehrten — war das alles ein Zeichen rechten deutschen Denkens? Ganz gewiss nicht! Die Fremdwörter und die fremdartigen Wendungen hafteten uns an wie die Kletten und belegten auch das unwillkürliche Denken.

Man frage die Patentämter und man wird hören, dass auch bei allen Erfindungen und Neuanmeldungen sich nur wenige die Mühe gaben, gute und eigenartige deutsche Benennungen zu finden. Immer ist es ein Graben und Suchen in den alten und neuen fremden Sprachen, bis dann — oft nach mehrfacher Zurückweisung wegen schon früherer Belegung des schönen Wortes — glücklich ein möglichst „exotisches" Fremdwort gefunden ist. Mit dem Hinweis auf den „gratis und franko erhältlichen Prospekt wird die Neuheit offeriert oder annonciert oder im Spezial-Katalog inseriert und illustriert". Vor mir liegt ein Preisverzeichnis („Katalog") über „Vermessungs-Instrumente und deren Nebenapparate", das auf zwei Seiten 50 Fremdworte zeigt, die sehr wohl durch deutsche ersetzt werden könnten. Magnetnadel, Magnetzahl, Bronze, Kompass sind dabei nicht mitgerechnet. Und was für Wortungeheuer kommen bei diesen Bezeichnungen vor: Doppelpentagonwinkelprisma, Universalnivellierinstrument („Doppelfünfkant" und „Verbundzeug" könnten sie in gutem Deutsch heissen). Oft wird den Ankündigungen noch hinzugefügt, dass die Instrumente und Apparate extra leicht, kompendiös, stabil, komplet und präzis sind, dass die Firma bei Weltausstellungen einen Grand-Prix, so und so viele Medaillen und Diplome erhalten habe, dass Garantie übernommen werde usw. — Besucht man eine „Fabrik technischer Artikel", so sieht man fast nur fremdwörtliche Aufschriften für die verschiedenen Räume: Korrespondenz und Registratur, Propaganda, Expedition, Geodätische Instrumente, Kartographische Instrumente, Justierraum, Spezialmaschinen, Montage, Lackierraum, Galvanisier-Anstalt usw. — Ja ist man denn im Ausland? Wo bleibt das deutsche Denken?

Auch unsere tägliche Fach- und Amtssprache — (wohlverstanden, ich meine jetzt nicht die Sprache unserer Zeitschriften) —, enthält eine grosse Zahl von Fremdworten, die entbehrt werden könnten, für die zum Teil bereits Ersatzworte bestehen, aber nur wenig angewendet werden. Ich führe einige an:

Bei den General-Spezialkommissionen gibt es: Separation und Konsolidation (in Oesterreich Konimassation), Spezial- und Generalverhandlungen, Judikation und Instruktion, Bonitierung, Bonitеure, Bonitierungsregister und Extrakte, Brouillonkarten, Fonds, Projekte, Projekt-Karten, Projek-

teure, generelle und spezielle Projekte, Projekt-Varianten, generelle und spezielle Kostenanschläge, Elemente (statt Blockteile), Elementen-Register- oder Tabelle, Spezialregister, Revisionen, Revisionsmessungen, Revisionslinien, Revisions-Flächenberechnungen. — Meliorationen, Meliorationsprojekt und Meliorationsobjekt, Meliorationstechniker, Drainage, Drainagepläne, Situation, Liquidation, Inundation, Stagnation, Kapillarität und Hygroskopizität, intensive und extensive Wirtschaft, Trace, Gradiente, Nivellement, Nivellementskote und noch vieles andere derartiges. Es gibt Vermessungs-Inspektoren, -Revisoren und in neuester Zeit auch -Assistenten und Diätare (statt Zeichner und Hilfszeichner).

In Braunschweig gibt es noch Vermessungs-Kondukteure, in Süddeutschland Geometer und Ober-Geometer.

Die Grundsteuerverwaltung hat: Kataster-Archive, Katasterämter, Kataster-Inspektoren, -Kontrolleure, -Sekretäre, -Assistenten und Diätare, Katasterinstruktionen (in Oesterreich), Parzellen. Privatparzellen, Kulturparzellen, Parzellenvermessungen, Parzellierungen, Dismembrationen (Zerschlagungen), Nummern-Index, Klassifikationstarif, Kategorien und noch manches andere.

Auch der Vermessungsdienst bei den Eisenbahnen, beim Wasserbau, bei der Landes-Triangulation und -Topographie haben viele Fremdworte, die täglich gesprochen und geschrieben werden müssen. Dazu kommen die fremdsprachigen Bezeichnungen auf dem eigentlichen mathematischen, geometrischen Gebiete des Vermessungsfaches und die fremden Bezeichnungen der vielen Messzeuge und -Geräte und ihrer einzelnen Teile.

Wahrlich, es gehört was dazu — namentlich für Anfänger und Laien — sich in dieser fremden Flut zurechtzufinden. Es kommen auch manche Missverständnisse vor. — Uebertrieben ist der Gebrauch der oft zungenbrecherischen Fremdworte auf „ierung“ und „ieren“: Katastrierung, Parzellierung, Generalisierung, Kopierung, Meliorierung, Drainierung, Kultivierung, Bonitierung usw., dann katastrieren, parzellieren, triangulieren, polygonisieren, regulieren, nivellieren, justieren, pantographieren, hektographieren, planimetrieren, revidieren, drainieren, meliorieren, stagnieren, inundieren, sogar elevieren u. so fort u. fort. Es ist den meisten sehr geläufig, dieses „ieren“, aber es wird grade damit manche allmähliche Eindeutschung und die Gewinnung neuer Lehnwörter verhindert. Ja es werden sogar gute deutsche — oder längst deutsche — Ausdrücke

damit verfremdwörtelt, indem man sagt: kartieren für karten, schattieren für abschatten, amtieren für amten oder amthalten, filtrieren für filtern, probieren für ausproben, pulsieren für pulsen usw.

Hätte es der Zufall gebracht, dass von vornherein „dränen" statt „drainieren" gesagt wäre, so besässen wir ein Lehnwort, an dem niemand Anstoss nehmen würde. Es hiesse dann auch „Dränung" statt „Drainage" und „Dränstrang" statt „Drainstrang".

Zu all den geschriebenen oder Schreibe-Fremdworten kommen in der täglichen Fachsprache noch sehr viele, die hauptsächlich mündlich gebraucht werden, manche in unzählbarer Wiederholung: Problem, Methode, System (alles ist System!), Stadium, Intensivität, Detail (Detail-Plan, Detail-Projekt, Detaillieren), Koeffizient, Argument, Argumentation (!), Akklimatisation (!), Surrogat, Surrogattheorie, Terrain, Material (Aktenmaterial, Baumaterial, Betriebsmaterial, Beweismaterial, sogar Menschenmaterial), Produkt, Produktion, Resultat, resultieren, Differenz, differenzieren, Frequenz, frequentieren, Erosion, erodieren, Terrasse, terrassieren, degenerieren, dossieren usw. usw. — Beim Sprechen, mehr noch wie beim Schreiben, zeigt sich das Fremdwort in seiner ganzen erstickenden Wucht. Jeder Gedanke, jeder Hinweis kleidet sich vornehmlich zunächst in ein Fremdwort, häufig gleich in zwei oder drei. Man denkt in Fremdworten und übersetzt diese, wenn man sich gelegentlich „geniert" (statt schämt), in ein undeutsches Deutsch. Ein gutes Deutsch kann das deshalb nicht werden, weil es nicht von vornherein aus deutsch gewachsenem Denken entstanden ist.

Ich habe vorstehend von allem nur Stichproben gebracht, man könnte noch ganze Seiten damit füllen. Zu unterschätzen ist dabei nicht das tägliche Hineinfluten immer neuer und immer hässlicherer Fremdworte infolge der unbändigen Fremdsucht der meisten technischen Feinwerkstätten, Versandhäuser, Farben-, Papier- und Ausrüstungswerke und der Nachsucher für Patente und für Musterschutz.

Es ist in der Tat die höchste Zeit, dass wir endlich eine Erleichterung schaffen, namentlich für die Anfänger im Fach und diejenigen Aelteren, die sich gern deutsch geben möchten. Wir wollen, soweit es in unseren Kräften steht, Luft und Raum schaffen für unsere eigene heimgewachsene Sprache, für unmittelbar deutsches Fühlen und Denken auch bei der Arbeit und im Beruf. Beide können dadurch nur gewinnen. Mancher schlichte aber tüchtige Mann wird sich dabei freier fühlen, vielleicht auch leichter durchsetzen und zur Anerkennung bringen. — Das so notwendige gutgläubige Vertrauen der Landbesitzer zum Vermessungsbeamten, der oft erhebliche Besitzteile zur wirtschaftlichen Umwertung oder Grundsicherung in Händen hält, kann nur Vorteil davon haben, wenn

durch die Beseitigung der Fremdwörter die Fachsprache das geheimnisvolle, befremdliche verliert.

Aus dieser Ueberzeugung heraus sind meine schon erwähnten „Vorschläge“ entstanden, um endlich einen Anfang zu machen und Vorarbeiten zu bieten. Dass mit der nötigen Vorsicht und in Fühlung mit dem deutschen Sprachverein vorgegangen werden muss und dass nicht sogleich eine Ausrottung der Fremdwörter mit Stumpf und Stil in Aussicht genommen werden kann, ist selbstverständlich und von mir sowie anderen wiederholt betont worden. Eine „Vergewaltigung“ der Sprache, die der eben genannte Aufsatz im „Landmesser“ befürchtet, muss und wird vermieden werden. Der Verfasser jenes Aufsatzes irrt aber, wenn er annimmt, dass die Besserung in erster Linie von den Sprachforschern kommen müsse. Was wir brauchen ist eine im schaffenden Volke gewachsene Sprache, keine Gelehrtensprache! Namentlich der Fachsprache könnte nichts Schlimmeres geschehen, als eine Umarbeitung durch die „in allen Sätteln festen Sprachforscher“ und dann eine amtliche Vorschrift danach. Der deutsche Sprachverein geht grundsätzlich davon aus, dass die einzelnen Fachkreise die für sie notwendigen Verdeutschungen selbst besorgen, aber sich dabei von den Vertretern der Sprachwissenschaft und des Vereins beraten lassen. Das scheint auch mir der einzig gangbare Weg. Wie sollte auch der Sprachverein mit seinen Kräften die gewaltige Arbeit für alle Berufsfächer schaffen und wie könnte er sich in alle die besonderen Sprachbedürfnisse hineinfühlen und einleben?

Meine bisherigen „Vorschläge“ und die dazu in den „Erörterungen“ bekannt gegebenen Ergänzungsvorschläge bitte ich, freundlichst von diesem Standpunkte aus zu betrachten. Dass unter den tausend Vorschlägen einige sein werden, die noch nicht die allgemeine Zustimmung finden, glaube ich gern. Das schadet auch nicht. Es sind eben vorerst noch „Vorschläge“, d. h. Vorarbeiten, auf Grund deren weiter beraten werden soll. Kann sich das eine oder andere Wort nicht einbürgern, weil es nicht glücklich gewählt ist oder ihm ein „mit dem Sprachgebrauch völlig verwachsenes Fremdwort“ entgegensteht, wie z. B. Lupe, so mag es fallen oder nur als Bereicherung des Wortschatzes für besondere Fälle hingenommen werden.

Die vorgeschlagenen Worte „Mittstellung“ und „mittstellen“ sind beanstandet worden. Nun gut, ich sage mit Herrn Höfer: „Wenn jemand bessere Ausdrücke findet, er soll willkommen sein“. Tatsächlich sind auch bereits zwei weitere Vorschläge gemacht, und in Heft 12 der Zeitschr. f. Vermessungsw. bekannt gegeben. — Die Verdeutschung der viel genannten „Polygonisierungen“ wird bedauert. Ich kann diese Klage nicht nachfühlen: Ist „Ecknetz“ statt Polygonnetz etwa eine Verschlechterung? Oder wenn nicht, soll es zurückstehen, nur

weil es deutsch ist? Ich bin bei der Verdeutschung der Polygon-Gruppe der Einheitlichkeit und Kürze wegen von dem Eck-Begriff ausgegangen. Man kann auch von der Strecke ausgehen. Den „Polygonzug" habe ich aus Zufall vergessen. Ich würde ihn aber wahrscheinlich ebenso wie Herr Dr. Klempau und Herr Brandenburg des gefälligeren Tonfalles wegen in erster Linie mit „Streckenzug" verdeutscht haben.*) Ich kann hinzufügen, dass die in den „Vorschlägen" gebrachten neun Verdeutschungen für die Polygongruppe hier in Cassel schon anfangen, sich einzubürgern. — Die Parallele, heisst es, soll unangetastet bleiben. Warum? Es ist doch z. B. bei der Prüfung eines grösseren Folgeeinrichtungsentwurfes keine Annehmlichkeit, wenn man so häufig und ganz unverändert dieselben Worte: Parallelität und parallel gebrauchen muss, die wie ein hartkantiger Fremdkörper in der flüssigen Sprache stecken. Verwende ich dagegen die vorgeschlagenen Verdeutschungen, so habe ich nicht nur einen angenehmen Zusammenhang in der Sprache, sondern kann den Ausdruck auch nach Belieben wechseln: „auf die Gleichläufigkeit der Wege ist möglichst zu achten". — „Die beiden Wege X und Y sind an ihren vorderen Teilen gleichläufig abzustecken, der Fussweg ist in gleicher Richtung mit der Waldgrenze auszulegen. Es entstehen dann nur gleichgerichtete Plangrenzen" (oder gleichläufige Pläne). Auch dem Leser der Prüfungsschrift wird nicht so parallel zumute, wenn er dasselbe Wort nicht mehr so oft hintereinander zu lesen braucht. Na, und dann die vielen beliebten Zusammensetzungen mit parallel: Parallelfeder, Parallelglastafel, Parallellineal, Parallelspiegel, Parallelschienenführung **) usw.

Ich gebe zu, dass es nicht jedem leicht sein wird, sich von den altgewohnten Worten zu trennen. Indessen, schon während wir uns mit der Verdeutschung beschäftigen, machen wir uns mit dem Gedanken vertraut und können allmählich Abschied nehmen. Haben wir dann die gefundenen neuen Worte erst mal in Gebrauch genommen, werden wir die früheren Fremden bald nicht mehr vermissen. — Im übrigen rechne ich auf die Jugend und auf den verjüngten Sinn derer, die aus dem Kriege zu uns zurückkehren.

Allerdings, das Fürchten vor dem „Lächeln" der sog. „Spottvögel", die ihre alten beliebten Fremdwörter überhaupt nicht für ersetzbar halten, müssen wir uns abgewöhnen. „Manches anfangs belächelte hat sich sehr schnell eingebürgert, weil es treffend war" sagt Herr Höfer in Heft 10 (1915) der Zeitschr. f. Vermessungsw. Und er hat recht.

*) Vergl. die Schrift „Fehlergrenzen bei Stadtvermessungen" von Stadtvermessungs-Ingenieur Brandenburg; der Verfasser bemühte sich in anerkennenswerter Weise um eine Verdeutschung der Fachausdrücke.

**) Vergleiche die Verdeutschungsvorschläge in Heft 11 (1915) der Zeitschr. f. Vermessungsw.

Herr Höfer mahnt zur Nachsicht wegen des Stils in der Fachpresse, weil gerade wissenschaftliche Menschen gegen Vorwürfe in dieser Hinsicht empfindlich sind und sich zum Schaden der Allgemeinheit abgeschreckt fühlen könnten. Es komme bei den Erörterungen der Fachpresse nicht auf Schöngeistigkeit, sondern in erster Linie auf die Verbreitung und Vertiefung von Kenntnissen an. — Das letzte ist zweifellos richtig. Aber bedeutet denn die Innehaltung eines guten Stiles wirklich eine Erschwernis dieser Absichten? Nach meiner Erfahrung durchaus nicht. — Es liegt mir ferne, etwa unserer an sich guten und anerkannten Fachpresse Vorwürfe zu machen. Sie ist sprachlich viel besser als manche andere. Das nachstehende soll daher keinesfalles eine Bekrittelung einzelner Verfasser bedeuten, sondern in dem Sinne, wie Herr Dr. Klempau im „Landmesser" ausführte, überhaupt der nun einmal angeregten besseren Pflege unserer Sprache zum Vorteil sein, und zwar nicht nur in der Presse, sondern vor allem auch in den fachlichen Anweisungen, Berichten und Niederschriften und in der täglichen Verkehrssprache, überall wo es auf einen guten und klaren Stil ankommt:

Wenn jemand schreibt genau so wie er es meint, wenn er ganz schlicht ohne Prunk und Schnörkel seinem klaren Denken folgt und nur die Sache, die Wahrheit und die Schlussfolgerung im Auge behält, wenn er fortgesetzt den kürzesten Ausdruck wählt, störende Zwischenhinweise weglässt oder in geordnete Nebensätze verweist, und wenn er immer mit aller Kraft auf das Verständnis bei seinem Leser hinwirkt — dann schreibt er einen guten Stil. Wird dieser knappe Stil allgemein wieder üblich, so kann jeder, der etwas zu sagen hat, zur Feder greifen. Es wird ihm fast unwillkürlich gelingen und — was ebenso wichtig ist — jeder Leser wird ihn sofort verstehen. Der überladene und zu sehr gedehnte Stil erschwert leider oft die Wirkungen wichtigster Äusserungen, schreckt die Leser ab und verfehlt damit sein Ziel. Das gilt nicht nur von Büchern, Zeitschriften und Abhandlungen, sondern ebensosehr von Urteilen, Anordnungen und Anweisungen. Goethe sagt: „Es trägt Verstand und rechter Sinn mit wenig Kunst sich selber vor". — Darum, lasst uns kurze Sätze bauen, alle Einschaltungen vermeiden, Subjekt und Prädikat stets möglichst nahe beieinander halten. Es ist eine ungemeine Erschwernis, wenn das sinngebende Zeitwort erst ganz am Ende des Satzes erscheint, um so mehr aber, wenn der Satz lang ist.

Um kurz zu sein, müssen auch die so beliebten Dehnungen und Streckungen in den einzelnen Worten und Ausdrücken in die Rumpelkammer wandern. Sagen wir also ruhig: ausgleichen statt „die Ausgleichung ausführen", aufnehmen statt „die Aufnahme besorgen", wählen statt „die Wahl treffen", können statt „in der Lage sein", anfangen statt „in die Wege leiten", beginnen statt „den Anfang machen", ver-

lesen statt „zur Verlesung bringen“, vortragen statt „zum Vortrag bringen“, beweisen statt „den Beweis antreten“, abschliessen statt „zum Abschluss bringen“, nennen statt „namhaft machen“, untersuchen statt „die Untersuchung vornehmen“, erklären statt „die Erklärung abgeben“ usw. — Ebenso wollen wir doch sagen: er, sie, es statt „derselbe, dieselbe, dasselbe“ (die nur im Sinne von le und la même gelten), hier, da, dort statt „hierselbst, daselbst, dortselbst“, wer statt „derjenige, welcher“, ich statt „meinerseits“ (z. B. ich schlage vor statt „meinerseits wird vorgeschlagen“ oder „meinerseits wird in Vorschlag gebracht“), von statt „von Seiten“, (vom Eigentümer statt „von Seiten des Eigentümers“); kaufen statt „käuflich erwerben“. — Es genügt auch zu sagen: sehen statt „ersehen“, ruhen statt „beruhen“, lassen statt „belassen“, zur Kenntnis statt „zur Kenntnisnahme“; und, oder statt „beziehungsweise“, hingegen statt „dahingegen“, bald statt „in Bälde“ (in Süddeutschland), weiter statt „des weiteren“.

Vielfach hat man das Gefühl, dass mit den Beiworten (Eigenschafts- und Umstandsworten) sparsamer umgegangen werden könne. Es genügt doch meistens zu sagen: Eine Menge statt „eine erhebliche Menge“, Nutzen statt „wesentlicher Nutzen“, Erfolg statt „besonderer Erfolg“, nach Prüfung statt „nach erfolgter Prüfung“ — und: beschleunigen statt „eilig oder besonders eilig ausführen“, eilen statt „schnell gehen“, hasten statt „übereilig sein“.

Wir wollen auch nicht sagen „bekanntlich“, wenn etwas nicht wirklich bekannt ist. Und wir wollen jetzt sagen: Die Sache ist abgeschlossen: Ich überreiche sie zur Prüfung, statt in der sehr beliebten, aber unrichtigen Form „die Sache ist abgeschlossen und überreiche ich dieselbe (!) zur Prüfung“.

Cassel, den 18. Januar 1916.

*Hempel.*

---

## Umbenennungen in Bayern.

In Bayern hat der Jahresschluss noch einige zwar nicht einschneidende, aber immerhin bemerkenswerte Veränderungen gebracht, welche das K. Katasterbureau und die K. Flurbereinigungskommission betreffen. Es haben nämlich 1. laut Bekanntmachung des K. Staatsministeriums der Finanzen vom 30. September 1915 S. Majestät der König Allerhöchst angeordnet, dass das K. Katasterbureau künftig die Bezeichnung „K. Landesvermessungsamt“ führe.

Das Katasterbureau war diejenige durch K. Allerh. Verordnung vom 19. Januar 1872 eingesetzte Behörde, welche das Erbe der seit dem Jahre

1829 mit der Ausführung der Landesvermessung beschäftigten Steuerkatasterkommission nach dem kurz vorher erfolgten Abschluss dieser Vermessung anzutreten und zu verwalten hatte. An die Stelle einer für den Zweck und seine Andauer eingerichteten vorübergehenden Behörde, der Katasterkommission, war damit ein dauerndes Verwaltungsamt, das Katasterbureau, getreten. Dem Katasterbureau oblag vor allem die Aufbewahrung der Landesvermessungsurbehelfe und -Akten, die Aufbewahrung sowie der Verkauf und die Versendung der lithographierten Katasterplanabdrucke, die Erhaltung der lithographierten Katasterpläne auf dem Gegenwartsstande durch fortwährende Nachtragung der Grundstücksveränderungen auf den Plansteinen, die Erteilung von Aufschlüssen und Bescheiden in Sachen des katastrierten Grundbesitzes (die sog. Besitz-, Plan- und Flächenrecherchen), die Erneuerung der für die „Umschreibung" (die Fortführung der Katasterbücher) nicht mehr brauchbaren Grund- und Haussteuerkataster, die Vervollständigung und Vervollkommnung der Katasteraufnahmen (im besonderen die Neuaufnahme der Städte und Ortschaften in einem grösseren als dem gesetzlichen Katasterplanmassstabe von 1:5000 oder 1:2500), die Vornahme der vom k. Staatsministerium der Finanzen verlangten technischen Gutachten und die Besorgung ausserordentlicher Arbeiten wie die Neuversicherung älterer trigonometrischer Hauptdreiecksnetzpunkte, die Abhaltung von Geometerprüfungen und dergl.

Inzwischen sind die zuletzt genannten Obliegenheiten längst der „ausserordentlichen" Eigenschaft entkleidet worden: Die Aufgaben auf dem Gebiete der Ergänzungstriangulierungen haben sich vervielfacht, die Geometerprüfungen sind zur ständigen, alljährlich wiederkehrenden Einrichtung geworden. Andere Aufgaben sind zu den eben aufgezählten, namentlich infolge der neuzeitlichen Gesetzgebung auf den Gebieten der Flurbereinigung, der Grundbuchordnung, der Grundstücksabmarkung usw. hinzugetreten, und die Geschäfte in der Planabteilung und im Archiv, in der Plankammer (dem „Konservatorium") und in der Registratur haben, da die Bestände alljährlich einen nach vielen Hunderten zählenden Stückzuwachs erfahren, grossen Umfang angenommen.

Das „Landesvermessungsamt" hat diese Aufgaben ohne jede Einschränkung oder Veränderung fortzuführen, so dass die neue Bezeichnung nur eine Umbenennung bedeutet, welcher eine eingreifendere Wirkung fehlt. Aber diese Umbenennung ist zu begrüssen, weil die seitherige Bezeichnung weder in der ersten Begriffshälfte, dem „Kataster", die Aufgabe des Katasterbureaus verständlich gedeckt hat, noch in der zweiten, dem „Bureau", der richtigen Vorstellung entsprach; denn ein Amt wird zwar jederzeit ein oder auch mehrere „Bureaux" d. i. Amtsstuben besitzen, nie aber wird eine Amtsstube ein Amt sein. Und dann — das Fremdwort!

Das K. Landesvermessungsamt hat einen ordnungsmässigen Stand von

253 Beamten, zu welchen noch eine Anzahl von nichtetatsmässigen Hilfsarbeitern (Geometer und Geometerpraktikanten, Anwärter im Zeichendienst, unständige Schreib- und Messungsgehilfen usf.) hinzuzuzählen ist; sein budgetierter Etat (man verzeihe den noch nicht amtlich verdeutschten Ausdruck) beträgt jährlich 1 186 500 M., ungerechnet den sog. Abmarkungsfond. Die Leitung liegt in den Händen eines aus der Finanzverwaltung hervorgegangenen Regierungsdirektors — derzeit mit dem Titel eines K. Geheimen Rates — und sechs Räten bezw. Assessoren, von denen der Dienstälteste den Titel eines Obersteuerrats führt; die Räte und Assessoren sind dem Stande der Vermessungsbeamten entnommen.

2. Laut Bekanntmachung des K. Staatsministeriums des Innern vom 14. Dezember 1915 haben S. Majestät der König Allerhöchst angeordnet, dass die K. Flurbereinigungs-Kommission künftig die Bezeichnung „K. Landesamt für Flurbereinigung" führe.

In diesem Falle bedeutet die Umbenennung wohl mehr als eine blosse Form, nämlich den Uebergang zum ständigen Amt. Die bisherige Flurbereinigungs-Kommission verdankte ihre Berufung einer Allerh. Verordnung vom 30. November 1886. In dem der Verordnung zugrundliegenden Gesetze ist die neuberufene Behörde als eine zur Leitung und Durchführung von Flurbereinigungen im K. Staatsministerium des Innern zu bildende „Kommission" gedacht und benannt. Ob im Hinblick hierauf, wie in der Tagespresse bereits geschehen, die gesetzliche Berechtigung des „Landesamts" angezweifelt oder sogar verneint werden muss, hat hier ausser Erörterung zu bleiben. Jedenfalls ist die Neubildung massgebenden Orts für dringlich angesehen worden, da sie sonst schwerlich in dem Augenblick und zu einer Zeit erfolgt wäre, da einerseits soeben erst umfangreiche neue Vollzugsvorschriften an die K. „Flurbereinigungskommission" gerichtet worden waren, während andrerseits die selbe Flurbereinigungskommission dem Vernehmen nach ihre tägliche Arbeitszeit aus (hoffentlich nur vorübergehendem) Mangel an Bearbeitungsgegenständen nicht unwesentlich hat einschränken müssen.

Das Flurbereinigungswesen war in Bayern bis in die letzten Jahre hinein mit dem Sitze zu München zentral eingerichtet; erst seit dem Jahre 1912 ist im Nordwesten des Königreichs — in Würzburg — eine Unterkommission ins Leben gerufen worden, welche bisher die Bezeichnung einer „Abteilung der Flurbereinigungs-Kommission für den Regierungsbezirk Unterfranken und Aschaffenburg" geführt hat. Die Aufstellung solcher Unterkommissionen ist schon im bisherigen Gesetze vorgesehen, demzufolge (Art. 18 III) im Falle sich ergebenden Bedürfnisses für einzelne Regierungsbezirke auf Antrag des Landrats durch königliche Entschliessung besondere Flurbereinigungs-Kommissionen gebildet werden können. Es hat bisher nichts verlautet, wie weit diese besonderen Flurbereinigungs-Kommissionen,

für welche in den Kammerverhandlungen die gleichen Befugnisse wie für die zentrale Kommission, nur mit Beschränkung auf den betreffenden Regierungsbezirk, angesprochen und zugesagt worden waren, von der Umbenennung der Münchener Kommission berührt werden.

Das K. Landesamt für Flurbereinigung, die Hauptstelle in München, hat zum Vorstand einen Ministerialrat der inneren Verwaltung, dem sechs Räte und Assessoren beigegeben sind; auch hier führt der älteste Rat den Titel eines Obersteuerrats. Die Zahl der etatsmässigen Beamten beträgt 193, wozu noch acht Geometer in nichtständiger Verwendung hinzukommen. Der im Staatshaushaltsvoranschlag ausgeworfene Jahresaufwand beträgt 742 000 M., den sog. Flurbereinigungsfond nicht mitgerechnet.

---

Nach diesen Umbenennungen, welche nun auch die letzten Erinnerungen an den ursprünglichen Zweck aller Vermessungen in Bayern — die Einführung einer gleichmässigen Bodenbesteuerung — beseitigt haben, könnte die Frage nicht müssig erscheinen, ob auch jetzt noch die Dienstbezeichnung von Steuerassessoren und Steuerräten für bestimmte Beamtenstellen des K. Landesvermessungsamts und des K. Landesamts für Flurbereinigung zutreffend erachtet werden kann, nachdem sie schon in der bisherigen Sachordnung mit Steuerfragen nicht das mindeste zu tun hatten. (Die volle Amtsbezeichnung der auf leitenden Posten verwendeten Beamten beider Stellen, wie auch der K. Regierungsfinanzkammern heisst Regierungs- und Steuerassessor, bezw. Regierungs- und Steuerrat. *) Es bestehen in Bayern Steuereinnehmer und Steuerrechnungskommissäre bei der allgemeinen Finanzverwaltung der Pfalz, ausserdem Steuerrevisoren, Steuerverwalter, Steueroberkontrolleure und Steuerinspektoren im Bereich der K. Zollverwaltung; sie alle stehen in mehr oder weniger unmittelbaren Beziehungen zur Steuerverwaltung des Landes, zur Steuerveranlagung, Steuererhebung und -Verrechnung. Unlogisch klingt es aber und führt zu Irrtümern, wenn plötzlich Steuerassessoren und Steuerräte als tätige Beamtenstellen bei der Vermessung erscheinen, wo nach dem in der Jetztzeit freilich immer bedeutungsvoller werdenden gleichen Vorzug vergeblich Ausschau gehalten würde. Wie wäre es hier mit dem „Regierungs- und Vermessungsrat", und mit gänzlicher Beseitigung des Assessorentitels wenigstens bei den Referentenstellen des Landesvermessungsamts und des Landesamts für Flurbereinigung?

Aehnlich erhebt sich die Frage um den „Katastergeometer" beim Landesvermessungsamt: Der „Katastergeometer" ist in Bayern nicht die

---

*) Der „Obersteuerrat" ist nur ein Titel, den wohl die Rangordnung kennt, für den aber die Gehaltsordnung keinen stellenmässigen Raum gelassen hat, wenn er nicht, was erst die Zukunft erweisen muss, durch den „Oberregierungsrat" abgelöst wird.

Bezeichnung für eine besonders vorgebildete Art von Vermessungsbeamten, sondern er kennzeichnete bisher nur die besondere Verwendung im Katasterbureau, d. i. im Neumessungsdienst, im Gegenhalt zu dem mit ihm auf völlig gleicher Vorbildungs-, Rang- und Gehaltsstufe stehenden „Flurbereinigungsgeometer" der Flurbereinigungs-Kommission, dem „Kreisgeometer" und „Bezirksgeometer" des sog. Ummessungsdienstes oder dem „Eisenbahngeometer" der Verkehrsverwaltung. Auch hier möchte es scheinen, dass die Umbenennung des „Katasterbureaus" zurückwirken müsse auf den „Katastergeometer", nachdem der Verwaltungskörper, aus dem er so recht eigentlich hervorgegangen ist, den Namen — und längst auch die Flagge — gewechselt hat. Vielleicht gefiele die Bezeichnung „Landesamtsgeometer".

München, im Januar 1916.

*Amann.*

---

# Die staatlichen Prüfungen im Vermessungswesen des Königreichs Sachsen.

## I. Die Prüfungsordnung für Landmesser.

Die am 20. November 1880 im Königreiche Sachsen eingeführte „Verordnung, die Prüfung der Feldmesser" betreffend, wurde späterhin durch die Verordnung vom 25. März 1898 ersetzt und letztere neuerdings durch die Verordnung vom 16. September 1915 in einigen Punkten abgeändert.

Die Prüfungsordnung vom 25. März 1898 stimmt mit der älteren fast durchweg wörtlich überein, nur in der Zusammensetzung der Prüfungskommission (§ 1) ist insofern eine Aenderung eingetreten, dass der Direktor des Polytechnikums als Vorsitzender ausfällt und an die Stelle eines Professors der Geodäsie am Polytechnikum, sowie eines vom Finanzministerium zu bestimmenden Vermessungsbeamten nunmehr ein Professor der Technischen Hochschule und ein staatlich geprüfter **Vermessungsingenieur** tritt.

Auch die neueste Verordnung vom 16. September 1915 bringt nur einige unwesentliche Aenderungen; sie führt statt der Bezeichnung „Feldmesser" das Wort „Landmesser" und statt der bisher üblichen „allgemeinen Verpflichtung" die „Beeidigung und öffentliche Anstellung" ein. Die bisherige Prüfungskommission heisst künftig „**Prüfungsamt**".

Der § 9 „Wer eine allgemeine Verpflichtung als Vermessungsingenieur mit dem Prädikate eines geprüften Vermessungsingenieurs erlangen will, hat sich der Staatsprüfung im Fache der Geodäsie nach Massgabe der Verordnung vom 9. Februar 1897 zu unterziehen" wird **aufgehoben.**

Die nunmehr gültige **Prüfungsordnung für Landmesser** würde demnach etwa folgenden Wortlaut haben:

§ 1. Wer eine Beeidigung und öffentliche Anstellung als Landmesser oder ein Zeugnis über seine Befähigung als solcher erlangen will, hat vor dem **Königlichen Prüfungsamt für Landmesser** eine Prüfung abzulegen.

Dieses Amt besteht aus dem Professor der Geodäsie an der Technischen Hochschule, einem vom Finanzministerium zu bestimmenden staatlich geprüften Vermessungsingenieur und einem Lehrer der Mathematik. Erforderlichen Falles werden Hilfskräfte beigeordnet. Das Ministerium des Innern ernennt ein Mitglied des Prüfungsamts zum Vorsitzenden und eins zu dessen Vertreter.

Vermessungskundige, welche die Prüfung abgelegt haben, sind berechtigt, an Stelle der bisherigen Bezeichnung „geprüfter Feldmesser" die Bezeichnung „geprüfter Landmesser" zu führen.

§ 2. Die Prüfungen der Landmesser werden alljährlich einmal und zwar im Monat April, abgehalten. Gesuche um Zulassung unter Beifügung der Zeugnisse und einer Lebensbeschreibung sind bis spätestens 20. Februar bei dem Königl. Prüfungsamt einzureichen.

§ 3. Die Prüfungskandidaten müssen

a) unbescholten sein,

b) das 21. Lebensjahr vollendet,

c) die wissenschaftliche Befähigung für den **einjährig freiwilligen Militärdienst** erlangt,

d) sowie mindestens ein Jahr lang besondere theoretische Vorbildung im Landmesserfache mit Erfolg genossen haben und

e) mindestens zwei Jahre lang, wobei die Lehrzeit nicht einzurechnen ist, mit der selbständigen Ausführung von Vermessungsarbeiten unter Aufsicht einer Vermessungsanstalt, eines Vermessungsingenieurs oder eines Landmessers beschäftigt gewesen sein.

Die Erfordernisse sind durch glaubhafte Zeugnisse nachzuweisen. — Zu e) müssen die von dem Kandidaten ausgeführten Arbeiten nach Umfang, Ausführungsart und Genauigkeitsgrad, unter Angabe der angewendeten Instrumente, im Zeugnis näher bezeichnet sein.

§ 4. Die Prüfung erstreckt sich

1. in ihrem theoretischen Teile
auf Algebra, Elementargeometrie, ebene Trigonometrie, Stereometrie, darstellende Geometrie, Physik, die Lehren der niederen Geodäsie und die Anfertigung eines Geschäftsaufsatzes.

2. in ihrem praktischen Teile
auf die Handhabung, Prüfung und Berichtigung der beim Feld- und Höhenmessen sowie beim Kartieren und der Flächenermittelung angewendeten Instrumente, auf die Lösung praktischer Auf-

gaben, bei denen die Uebung im Vermessen zusammenhängender Grundstücke mit den in der Landmesserpraxis hauptsächlich verwendeten Instrumenten, im Höhenmessen, im Berechnen, Teilen und Zusammenlegen der Grundstücke sowie in der kubischen Massenberechnung darzutun ist, und auf die Fertigkeit im geodätischen Zeichnen.

Bei dem praktischen Teile der Prüfung wird überdies auf Verständnis bei Auswahl des zu beobachtenden Genauigkeitsgrades, sowie auf Gewandtheit und Uebung besonderer Wert gelegt.

Das Verfahren bei der Prüfung unterliegt den Bestimmungen eines Regulativs, von dem Abdrücke bei dem Prüfungsamte zu erlangen sind.

§ 5. Kandidaten, die das Reifezeugnis eines Gymnasiums oder Realgymnasiums oder Absolutorialzeugnis der höheren Gewerbeschule zu Chemnitz besitzen und in den mathematischen sowie physikalischen Disziplinen mindestens die Zensur „**gut**“ erlangt, oder mindestens ein Jahr lang mit gutem Erfolg mathematischen und physikalischen Studien auf einer Universität, Technischen Hochschule, Berg- oder Forstakademie obgelegen haben, sind von der Prüfung in Mathematik und Physik befreit.

§ 6. Denjenigen, welche die Prüfung bestanden haben, wird hierüber ein Zeugnis mit je einer Gesamtzensur über den Ausfall des theoretischen und des praktischen Teiles der Prüfung ausgestellt. Die Zensuren haben die Abstufungen „vorzüglich, sehr gut, gut, ziemlich gut, noch zulänglich“.

Wer nicht mindestens die Zensur „noch zulänglich“ sowohl im theoretischen als im praktischen Teile erlangt, wird abgewiesen und kann erst nach Ablauf eines Jahres und nach Beibringung eines Zeugnisses über die während dieser Zeit mit Erfolg fortgesetzte Ausbildung, einer zweiten Prüfung sich unterwerfen. Zur Zulassung zu einer dritten Prüfung bedarf es der Genehmigung des Ministeriums des Innern.

§ 7. Das Zeugnis berechtigt den Geprüften zur Führung des Prädikats

**Geprüfter Landmesser.**

§ 8. Für die Prüfung sind zwanzig Mark vor Beginn der Prüfung an die Kasse des Prüfungsamtes zu zahlen. Die Prüfungsgebühr wird bei Nichtbestehen der Prüfung nicht zurückerstattet.

Die Prüfungsordnung wird ergänzt durch das **Regulativ für die Prüfung der Feldmesser** (jetzt Landmesser) vom 25. März 1898. Deren hauptsächlichste Bestimmungen enthält der nachstehend abgedruckte

§ 3.

A. Bei der Prüfung in **Mathematik und Physik** sind folgende Kenntnisse erforderlich:

a) **Arithmetik und Algebra** bis einschliesslich der Lehre von den Potenzen, Wurzeln und Logarithmen, der Zinseszins und Rentenrechnung und den Gleichungen 2. Grades mit mehreren Unbekannten.

b) **Planimetrie und Stereometrie** in dem für die sächsischen Gymnasien und Realgymnasien vorgeschriebenen Umfange.

c) Aus der **darstellenden Geometrie** die Benutzung des Grund- und Aufrisses, sowie der Seitenrisse zur Darstellung einfacher Netze, Schnitte und Durchdringungen.

d) **Die ebene Trigonometrie** in dem Umfange, in dem sie in der Geodäsie benutzt wird. In gleichem Umfange ist hierbei auch das Rechnen mit Koordinaten zu berücksichtigen.

e) In **Physik** die Lehre, die für die Beurteilung der wichtigeren geodätischen Instrumente von Bedeutung sind, in dem Umfange in dem sie an den sächsischen Realgymnasien gelehrt werden.

B. Die Prüfung **in der Geodäsie** umfasst:

a) Die trigonometrischen Aufnahmen, die Detailvermessung nach der Koordinatenmethode, die Aufnahme mit dem Messtische.

b) Die Flächenberechnung, Teilung und Zusammenlegung der Grundstücke.

c) Die Methoden der Höhenaufnahmen im allgemeinen, die geometrischen Längen und Flächennivellements im besondern.

d) Die kubische Massenberechnung.

e) Die zum Messen, Kartieren und zur Flächenberechnung dienenden Instrumente, ihre Handhabung, Prüfung und Berichtigung.

f) Das geodätische Zeichnen, wobei die Fähigkeit nachzuweisen ist, Pläne in bunter Zeichnungsmanier genau und mit Geschmack auszuführen.

C. Ausserdem ist noch die Fähigkeit nachzuweisen, eine Aufgabe aus dem Kreise der praktischen Tätigkeit eines Landmessers in einem schriftlichen Aufsatze zu bearbeiten, wobei zugleich die Bekanntschaft mit den für das Vermessungswesen in Sachsen erlassenen Vorschriften nachzuweisen ist.

**Nach § 4** hat der Kandidat mit dem Gesuch um Zulassung zur Prüfung eine den Anforderungen des § 3 zu f) entsprechende Zeichnung einzureichen, welche nicht unter 1200 Quadratzentimeter Fläche enthalten darf.

**Nach § 5** besteht der übrige Teil der Prüfung

1. in schriftlichen und graphischen Ausarbeitungen aus der Mathematik und der Landmesserpraxis,

2. in der Ausführung von Probearbeiten nach bestimmten Aufgaben im Freien,
3. in mündlicher Beantwortung von Fragen.

Die übrigen §§ 6 bis 21 regeln noch den Betrieb während der Prüfung selbst, enthalten Vorschriften über die Beaufsichtigung, die Stellung der Instrumente usw. und schliesslich ein Schema für das auszustellende Zeugnis, dessen Zensurgrade:

„vorzüglich, sehr gut, gut, ziemlich gut" und „noch zulänglich" sind.

Ohne auf diese näher einzugehen, mag nur noch des § 14 gedacht werden, der die etwas eigentümliche Bestimmung enthält, dass der Prüfling sich die Genehmigung zum Betreten der von ihm zu vermessenden Grundstücke selbst erwirken muss, was ihn doch unter Umständen in rechte Verlegenheit bringen kann, namentlich wenn es sich um klein parzelliertes Gelände mit mehr oder weniger duldsamen Besitzern handelt.

Im allgemeinen kann man nur sagen, dass die Prüfungsordnung mit der älteren preussischen, welche bis zur Entrichtung des geodätischen Studiums an der landwirtschaftlichen Hochschule zu Berlin und Poppelsdorf in Gültigkeit war, viele Berührungspunkte hat.

Betrachten wir zunächst die Vorschriften betreffs der Vorbildung.

Als allgemein wissenschaftliche Bildung wird nur die Befähigung für den einjährigen Dienst verlangt, während in Preussen stets die Reife für Prima erforderlich war. Hat sich schon letztere sowohl nach dem Urteile hervorragender Hochschullehrer als auch nach der Ansicht der weitaus grössten Mehrheit des Landmesserstandes als nicht ausreichend erwiesen, so dürfte man in Sachsen mit dem Einjährigenzeugnis wohl keine besseren Erfahrungen gemacht haben. Ein Blick in den durch das Regulativ für die Prüfung der Landmesser vom 25/3. 1898 vorgeschriebenen Prüfungsgegenstände in Mathematik und Physik beweist ohne weiteres, dass das bis zur Obersekunda einer der genannten Schulen erworbene Wissen in der Mathematik und Physik nicht ausreichen kann, die Landmesserprüfung mit Erfolg abzulegen, dass also der Prüfling gezwungen ist, seine mathematischen Kenntnisse durch weiteren Schulbesuch oder Privatstunden zu vervollständigen, bevor er sich der Prüfung unterzieht. Zu diesem Zwecke dient auch wohl die Vorschrift des § 3 zu d, dass er noch ein Jahr lang besonderen theoretischen Unterricht in der Landmesskunde nachzuweisen hat. Dass dieser theoretische Unterricht die reine Mathematik mehr oder minder berühren muss, ist wohl selbstverständlich. Dem trägt auch der § 5 der Prüfungsordnung Rechnung, indem er die Abiturienten verschiedener höheren Schulen, falls sie in dem Abgangszeugnis die Zensur „gut" erlangt haben, von der Prüfung in Mathematik und Physik entbindet.

Auch die Bestimmungen des Regulativs unter A a bis e) beweisen unzweifelhaft, dass der Besitz des Einjährigenzeugnisses die erforderlichen

Kenntnisse in der Mathematik nicht gewährleisten kann, denn unter b wird ausdrücklich die Kenntnis der Planimetrie und Stereometrie in dem für die sächsischen Gymnasien und Realgymnasien vorgeschriebenen Umfange verlangt. Der Unterricht in der Stereometrie beginnt aber meines Wissens auf sämtlichen deutschen humanistischen Gymnasien erst in der Prima, was sich auch bei der früheren Prüfung der Feldmesser in Preussen sehr unangenehm fühlbar machte.

Dass man mit Rücksicht auf die nicht ausreichende Schulbildung auch eine Gewähr für die allgemeine wissenschaftliche Bildung und namentlich für eine gewisse Gewandtheit im Gebrauche der deutschen Muttersprache haben wollte, beweist der Abschnitt C des genannten Regulativs, wonach die schriftliche Ausarbeitung einer Aufgabe aus dem Kreise der fachlichen Tätigkeit des Landmessers vorgeschrieben wird.

Wenn sonach der sächsische Landmesser zur Ablegung der vorgeschriebenen Prüfung nach Erreichung der zur Zulassung erforderlichen Schulbildung, behufs Ablegung der Prüfung sich noch privatim viele Kenntnisse erwerben muss, die man am besten durch erweiterten Schulbesuch erlangt, so ist nicht recht einzusehen, warum man sich in den massgebenden Kreisen Sachsens (ebenso allerdings auch in Preussen) gegen eine entsprechende Erhöhung der Anforderungen an die Schulbildung so ängstlich sträubt.

Was nun die Prüfung in der Geodäsie betrifft, so wird man im allgemeinen, namentlich in Berücksichtigung der durch § 3 e der Prüfungsordnung vorgeschriebenen zweijährigen praktischen Dienstzeit, wohl annehmen können, dass der sächsische geprüfte Landmesser sehr wohl imstande sein wird, die ihm gestellten landläufigen Aufgaben zur vollen Zufriedenheit zu lösen, solange er nicht in die Lage kommt, bei grösseren Vermessungen die Umrechnung von geographischen Koordinaten in sphäroidische oder ebene, unter Anwendung der Methode der kleinsten Quadrate ausführen zu müssen. Es ist aber anzunehmen, dass diese Arbeiten, welche dem preussischen Landmesser infolge der Bestimmungen vom 29. Dezember 1879, betreffend den Anschluss der Spezialvermessungen an die trigonometrische Landesvermessung bei jeder Neumessung vorkommen, welche sich auf eine zusammenhängende Fläche von über 100 ha erstreckt, dem sächsischen Landmesser auch nicht erspart bleiben. Oder will man etwa in solchen Fällen sich lediglich des Vermessungsingenieurs bedienen? Das würde doch eine umständliche und kostspielige Sache sein.

Es wäre daher wohl der Erwägung wert, ob man nicht in den § 3 unter d des Regulativs die sphärische Trigonometrie, die Differentialrechnung und die Ausgleichung nach der Methode der kleinsten Quadrate noch aufnehmen wolle.

Da sich aber die höheren Schulen mit diesen Lehrgegenständen im allgemeinen nicht befassen, so würde die Verpflichtung zum Besuch einer Hochschule wohl die Folge sein müssen.

Dasselbe gilt auch für die Prüfung in der Geodäsie. Auch hier wäre eine Erweiterung in obigem Sinne dringend wünschenswert. Alsdann könnte auch die jetzt noch bestehende Zweiteilung des Landmesserstandes, welche ausser in Sachsen nur noch in einem einzigen deutschen Bundesstaate besteht, ohne weiteres fallen gelassen werden, jedenfalls nicht zum Nachteile des Staates, welcher dann den Vorteil haben würde, dass alle seine Vermessungsbeamten über diejenigen Kenntnisse verfügen, welche für die Bewältigung sämtlicher im Staatsdienste vorkommenden Vermessungsarbeiten erforderlich sind.

In wieweit die Erweiterung auch für die gewerbetreibenden Landmesser von Vorteil sein würde, soll hier nicht weiter erörtert werden, nur sei daran erinnert, dass die Tätigkeit des letzteren unter Umständen eine bedeutend vielseitigere sein kann als die des beamteten Landmessers, je nach dem Ressort, welchem dieser angehört.

Wenn dieses bis jetzt noch nicht so recht in die Erscheinung getreten ist, so wird das wohl darin begründet sein, dass die sächsischen Landmesser, ebenso wie in früheren Jahren der preussische Feldmesser, sich die erforderlichen Kenntnisse durch Privatstudium verschafft haben, ein Zustand, den man trotz aller Anerkennung für die betreffenden Persönlichkeiten nicht als normal bezeichnen kann.

Ist es nun auch bedingungslos anzuerkennen, dass die sächsische Prüfungsordnung, wie kaum eine andere, grossen Wert auf die praktische Ausbildung des Landmessers legt, so ist es doppelt auffallend, dass man sich in Sachsen von dem Messtisch noch immer nicht trennen kann. Während meines Wissens in allen übrigen deutschen Landen der Messtisch mit Fug und Recht in die Rumpelkammer gewandert ist, scheint derselbe in Sachsen noch viel im Gebrauch zu sein.

Mag ja nun der Messtisch zur rein topographischen Aufnahme, welche lediglich eine zeichnerisch richtige Darstellung des Geländes bezweckt, mit Vorteil zu verwenden sein, für die Ermittelung der Flächeninhalte, die Grenzwiederherstellungen, kurz für alle spezielleren Zwecke ist er anerkanntermassen nicht zu gebrauchen.

Um so mehr ist es zu verwundern, wenn die im Felde ausgeführten Probearbeiten der sächsischen Landmesserkandidaten, auch wenn es sich um Aufnahmen mit dem Theodoliten handelt, mittelst des Messtischs geprüft werden. Da aber gerade die Auswahl der Instrumente von grösster praktischer Bedeutung ist, so sollte der Gebrauch des Messtisches für alle nicht rein topographischen Arbeiten speziell zur geometrisch genauen

Darstellung der Eigentumsgrenzen, zur Herstellung von Karten, welche zu Flächeninhaltsberechnungen benutzt werden usw., völlig verboten werden, denn zu diesen Zwecken ist die Verwendung von gemessenen Urzahlen nicht zu entbehren.

Cassel, im Januar 1916.

*A. Hüser*, Oberlandmesser.

---

# Prüfungsnachrichten.

**Verzeichnis der Kandidaten,**

welche im Jahre 1915 bei der Königlichen Prüfungskommission für Landmesser in Berlin die Landmesserprüfung bestanden haben.

(Die mit * bezeichneten Kandidaten haben auch die umfassendere Prüfung im Fache Landeskulturtechnik mindestens befriedigend abgelegt.)

1. Becker, Eberhard, geb. 16. 11. 1888 in Lüneburg.
2. *Hauer, Erich, „ 5. 12. 1892 „ Jädickendorf, Kreis Königsberg a/U.
3. Huth, Walter, „ 4. 7. 1883 „ Stollberg i/Erzgeb., Kgr. Sachsen.
4. *Rosenthal, August, „ 8. 12. 1893 „ Eitorf, Siegkreis.
5. *Stahb, Lothar, „ 6. 7. 1890 „ Leipzig, Kgr. Sachsen.
6. Wilke, Georg, „ 20. 8. 1891 „ Neukölln.
7. Wolff, Richard, „ 19. 8. 1886 „ Gr. Döbern, Kreis Oppeln.

Die umfassendere Prüfung im Fache Landeskulturtechnik hat ausserdem abgelegt der Landmesser:

Krohn, Karl, geb. 14. 9. 1893 in Wusterhausen a. D., Kreis Ruppin.

---

# Unterstützungskasse für Deutsche Landmesser.

## Einladung

**zur Mitgliederversammlung der Unterstützungskasse für Deutsche Landmesser**

Breslau, Sonnabend den 15. April 1916, abends 8 Uhr im Bierhause von Schultheiss — Breslau, Ohlauerstr., Ecke Neue Gasse.

**Tagesordnung:**

1. Verlesung der Verhandlung der letzten Mitgliederversammlung;
2. Berichterstattung des Kassenführers, der Rechnungsprüfer und Entlastung des Vorstandes;

3. Neuwahl des Vorstandes;
4. Neuwahl der Rechnungsprüfer;
5. Beschlussfassung über die Unterstützung kriegsverletzter Landmesser und deren Hinterbliebenen;
6. Anträge aus der Versammlung.

Breslau, den 17. Februar 1916.

Der geschäftsführende Vorstand:

Steuerrat *Christiani*, Vorsitzender. Kgl. Oberlandmesser *Seyfert*, Schriftführer.

---

# Vereinsnachrichten.

## Zweigverein Bayern des Deutschen Geometervereins.

### Kassenbericht für das Jahr 1915.

Der Zweigverein Bayern des D. G.-V. zählte am 31. Dezember 1914 132 Mitglieder. Im Vereinsjahre 1915 sind 12 Mitglieder ausgetreten, 1 Mitglied ist im Kriege gefallen und 1 Mitglied gestorben, so dass sich für 1915 eine Mitgliederzahl von 132 — 14 = 118 ergibt.

### Abrechnung.

**A. Einnahmen:**

| | | |
|---|---|---|
| 73 Mitgliederbeiträge je Mk. 1.— . . . | Mk. | 73.— |
| Ueberschuss im Jahre 1914 . . . . . | „ | 369.96 |
| Zinsen . . . . . | „ | 11.25 |
| Summa | Mk. | 454.21 |

**B. Ausgaben:**

| | | |
|---|---|---|
| Einbinden der Zeitschrift 1914 . . . . | Mk. | 2.23 |
| Kranzspende für Bezirksgeometer Herold (Gründungsmitglied des D. Geomet.-Vereins.) | „ | 8.20 |
| Porti und Sonstiges . . . . . | „ | 11.98 |
| 400 Mk. 5 %ige Reichsanleihe . . . . | „ | 389.— |
| Summa | Mk. | 411.41 |
| Barbestand am 1. Januar 1916 . . | Mk. | 42.80 |
| Vermögensbestand am 1. Januar 1916 | „ | 400.— 5%ige Reichsanleihen vom Jahre 1915. |

Die Vereinsmitglieder werden gebeten, die Vereinsbeiträge zum D. G.-V. mit dem Zweigvereinsbeitrag (7 + 1) = 8 Mk. bis 1. April lfd. Jhrs. an

den Unterfertigten einzubezahlen. Die für 1915 noch rückständigen Beiträge für den Zweigverein Bayern wollen hierbei gleichzeitig beglichen werden.

München, im Januar 1916.

*Knappich*, k. Katastergeometer,
derz. Kassier, München 22.

Die satzungsgemäss im Februar fällige ordentliche Versammlung, in welcher die Neuwahl des Vorstandes stattzufinden hätte, kann wegen des Kriegszustandes nicht einberufen werden. Die Geschäfte des Vorstandes werden bis auf weiteres unverändert fortgeführt.

*Oberarzbacher.*

---

## Personalnachrichten.

**Elsass-Lothringen.** Meliorationsbauverwaltung. Der Regierungsfeldmesser Herrmann in Strassburg wurde zum „Regierungsfeldmesser im Ministerium" (Forsteinrichtungsbureau) befördert. — Der Regierungsfeldmesser Vermessungsingenieur Mezger in Metz wurde seinem Antrag entsprechend in den Ruhestand versetzt; demselben ist der Rote Adlerorden IV. Klasse verliehen worden.

Wasserbauverwaltung. Dem technischen Assistenten der Wasserbauverwaltung Rohrbach (Regierungsfeldmesser), bisher in Mülhausen, jetzt in Strassburg, wurde der Titel „Wasserbauingenieur" verliehen.

---

## Inhalt.

**Wissenschaftliche Mitteilungen:** Geheimer Finanzrat Dr. Ludwig Lauer zu Darmstadt †, von B. — Seitenanschluss eines Polygonzuges an einem hochgelegenen Punkt durch Messung von Vertikalwinkeln, von Werkmeister. — Zurückführung geneigt gemessener Strecken auf die Wagerechte, von Brandenburg. — Wirtschaftlich zweckmässige Vermessungen für Bauten, von Fuhrmann. — **Bücherschau.** — Ist die Verdeutschung der Fachpresse zeitgemäss und eine Stilverbesserung nötig? von Hempel. — Umbenennungen in Bayern, von Amann. — Die staatlichen Prüfungen im Vermessungswesen des Königreichs Sachsen, von Hüser. — **Prüfungsnachrichten.** — **Unterstützungskasse für Deutsche Landmesser.** — **Vereinsnachrichten.** — **Personalnachrichten.**

---

Verlag von Konrad Wittwer in Stuttgart.
Druck von Carl Hammer, Kgl. Hofbuchdruckerei in Stuttgart.

XLV. Band.
4. Heft.

April
1916.

# Zeitschrift für Vermessungswesen

## Organ des Deutschen Geometervereins

Herausgegeben von

Dr. O. Eggert,
Professor a. d. Kgl. Techn. Hochschule in Danzig-Langfuhr.

Preis des Jahrganges 10 Mark.
Im Postbezug 10 Mk. 10 Pfg. ohne Bestellgeld.

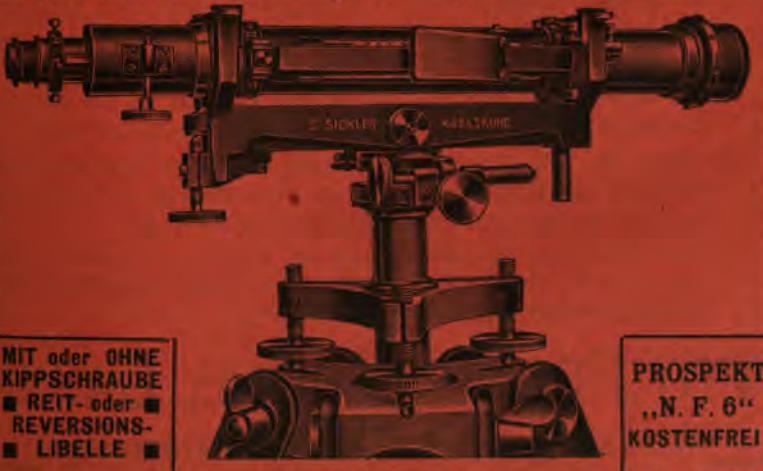
Verlag von **Konrad Wittwer** in Stuttgart, Schlossstrasse 14.

### Inhalt.

**Wissenschaftliche Mitteilungen:** Graphische Ausgleichung bei trigonometrischer Punktbestimmung durch Einschneiden, von Werkmeister. — Ablesefehler an einem aufliegenden Nonius mit 1' Angabe, von Lüdemann. — Bücherschau für den Unterricht im Kartenlesen, von Egerer. — Der Deutsche Geometerverein und der Krieg, von Hüser. — Kriegs-Ehrentafel der Vermessungsbeamten bei den Königl. Generalkommissionen in Preussen und bei der Königl. Ansiedelungskommission in Posen, von Hempel. — **Vereinsangelegenheiten.** — **Kassenbericht.** — **Personalnachrichten.**

C. SICKLER
KARLSRUHE I.B.

FEINNIVELLIER-INSTRUMENTE
UNÜBERTROFFEN
in
EINFACHHEIT der Handhabung u. GENAUIGKEIT der Messergebnisse



MIT oder OHNE KIPPSCHRAUBE ■ REIT- oder ■ REVERSIONS- ■ LIBELLE ■

PROSPEKT „N. F. 6" KOSTENFREI

# Theodolite mit Nonien-Mikroskopen.

D. R. G. M. **System A. Fennel.** D. R. G. M.

**Gesichtsfeld eines Nonius-Mikroskops.**

**Teilung sexagesimal in $^1/_{12}{}^0$.**

Ablesung 162° 11′ 30″.

Durchmesser des Horizontalkreises 13 cm

Preis **ohne** Vertikalkreis 600 Mark.

Preis **mit** Vertikalkreis 815 Mark.

Diese Theodolite weisen gegen alle anderen folgende Vorzüge auf:

1. Limbus und Nonius erscheinen stets gleichmässig und gut beleuchtet, gleichviel ob der Theodolit im freien Gelände oder bei Benutzung des Reflektors in Tunnels oder Gruben gebraucht wird.
2. Die Ablesung ist viel bequemer als die des gewöhnlichen Nonius, da das Führen der Lupe entlang der Teilung wegfällt und man mit einem Blick den Mikroskop-Nonius in seiner ganzen Länge völlig übersieht.
3. Die Schnelligkeit der Ablesung ist wesentlich grösser wie bei dem gewöhnlichen Nonius.
4. Die neue Ablesungsart ist völlig frei von Parallaxe, da das Bild der Limbusteilung genau in der Ebene des Mikroskop-Nonius liegt.
5. Infolge der Schnelligkeit der Ablesung, sowie der gleichmässigen Helligkeit und Schärfe der Bilder ist die Ermüdung des Auges beträchtlich geringer wie bei der Ablesung mittelst Lupen.
6. Durch die grosse Uebersichtlichkeit der Limbus- und Nonienteilung und die volle Bezifferung jedes einzelnen Grades ergibt sich eine grosse Sicherheit gegen grobe Ablesefehler.

## OTTO FENNEL SÖHNE, CASSEL

**Werkstätte für geodätische Instrumente.**

# ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN

Organ des Deutschen Geometervereins

Herausgegeben von

**Dr. O. Eggert,**

Professor a. d. Kgl. Techn. Hochschule
Danzig-Langfuhr, Hermannshöfer Weg 6.

Heft 4.

**1916.** April. **Band XLV.**


**Der Abdruck von Original-Artikeln ohne vorher eingeholte Erlaubnis der Schriftleitung ist untersagt.**

## Graphische Ausgleichung bei trigonometrischer Punktbestimmung durch Einschneiden.

Werden bei der trigonometrischen Punktbestimmung z. B. durch Vorwärtseinschneiden überschüssige Messungen ausgeführt, so ist der festzulegende Neupunkt durch mehr als zwei Gerade bestimmt; diese gehen infolge der unvermeidlichen Messungsfehler nicht durch einen Punkt, sondern bilden eine sog. fehlerzeigende Figur. Nach Aufzeichnung einer solchen Figur hat man die Aufgabe, in ihr den im Sinne der Methode der kleinsten Quadrate plausibelsten Punkt zu bestimmen. Im folgenden wird ein Verfahren zur Bestimmung des plausibelsten Punktes einer fehlerzeigenden Figur mitgeteilt, bei dem einfache Sätze der Mechanik Verwendung finden; von der fehlerzeigenden Figur wird vorausgesetzt, dass sie fertig vorliegt.

Bei rechnerischer Ermittlung der Koordinaten $(x, y)$ eines durch Vorwärtseinschneiden bestimmten Punktes hat man nach Einführung von Näherungskoordinaten $(x_o, y_o)$, wenn

$$x = x_o + \Delta x \qquad y = y_o + \Delta y \tag{1}$$

gesetzt wird, Fehlergleichungen von der Form

$$\left.\begin{aligned} \delta_1 &= a_1 \Delta x + b_1 \Delta y - l_1 \\ \delta_2 &= a_2 \Delta x + b_2 \Delta y - l_2 \\ &\cdots\cdots\cdots\cdots \\ \delta_n &= a_n \Delta x + b_n \Delta y - l_n. \end{aligned}\right\} \tag{2}$$

Diese Gleichungen ergeben zur Berechnung der Unbekannten $\Delta x$ und $\Delta y$ — gleich genaue Beobachtungen vorausgesetzt — die Normalgleichungen

$$\left.\begin{aligned} [aa]\,\Delta x + [ab]\,\Delta y - [al] &= 0 \\ [ab]\,\Delta x + [bb]\,\Delta y - [bl] &= 0 \end{aligned}\right\} \tag{3}$$

aus denen man erhält

$$\Delta x = \frac{[b\,b]\,[a\,l] - [a\,b]\,[b\,l]}{[a\,a]\,[b\,b] - [a\,b]\,[a\,b]} \quad \text{und} \quad \Delta y = \frac{[a\,a]\,[b\,l] - [a\,b]\,[a\,l]}{[a\,a]\,[b\,b] - [a\,b]\,[a\,b]}.$$

In aufgelöster Form lautet die Gleichung für $\Delta x$

$$\Delta x = \frac{(b_1^2 + b_2^2 + \ldots + b_n^2)\,(a_1 l_1 + a_2 l_2 + \ldots + a_n l_n) - (a_1 b_1 + a_2 b_2 + \ldots + a_n b_n)\,(b_1 l_1 + b_2 l_2 + \ldots + b_n l_n)}{(a_1^2 + a_2^2 + \ldots + a_n^2)\,(b_1^2 + b_2^2 + \ldots + b_n^2) - (a_1 b_1 + a_2 b_2 + \ldots + a_n b_n)^2}$$

oder

$$\Delta x = \frac{(a_1 b_2 - a_2 b_1)\,(b_2 l_1 - b_1 l_2) + (a_1 b_3 - a_3 b_1)\,(b_3 l_1 - b_1 l_3) + \ldots.}{(a_1 b_2 - a_2 b_1)^2 + (a_1 b_3 - a_3 b_1)^2 + \ldots.} \quad (4)$$

Fasst man in den den Fehlergleichnungen (2) entsprechenden Gleichungen

$$\left.\begin{aligned} a_1 \Delta x + b_1 \Delta y - l_1 &= 0 \\ a_2 \Delta x + b_2 \Delta y - l_2 &= 0 \\ \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots & \\ a_n \Delta x + b_n \Delta y - l_n &= 0 \end{aligned}\right\} \quad (5)$$

je zwei Gleichungen zusammen, und bestimmt aus den $\binom{n}{2}$ so möglichen Gleichungspaaren die Werte $\Delta x_{1,2}$, $\Delta y_{1,2}$; $\Delta x_{1,3}$, $\Delta y_{1,3}$ .... für die Grössen $\Delta x$ und $\Delta y$, so erhält man

$$\left.\begin{aligned} \Delta x_{1,2} &= \frac{b_2 l_1 - b_1 l_2}{a_1 b_2 - a_2 b_1} & \Delta y_{1,2} &= \frac{a_1 l_2 - a_2 l_1}{a_1 b_2 - a_2 b_1} \\ \Delta x_{1,3} &= \frac{b_3 l_1 - b_1 l_3}{a_1 b_3 - a_3 b_1} & \Delta y_{1,3} &= \frac{a_1 l_3 - a_3 l_1}{a_1 b_3 - a_3 b_1} \\ \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots & & & \end{aligned}\right\} \quad (6)$$

Setzt man

$$\left.\begin{aligned} (a_1 b_2 - a_2 b_1)^2 &= p_{1,2} \\ (a_1 b_3 - a_3 b_1)^2 &= p_{1,3} \\ \ldots\ldots\ldots & \end{aligned}\right\} \quad (7)$$

so geht die Gleichung (4) für $\Delta x$ vermöge der Gleichungen (6) über in

$$\Delta x = \frac{p_{1,2}\,\Delta x_{1,2} + p_{1,3}\,\Delta x_{1,3} + \ldots.}{p_{1,2} + p_{1,3} + \ldots.} \quad (8)$$

In ähnlicher Weise erhält man

$$\Delta y = \frac{p_{1,2}\,\Delta y_{1,2} + p_{1,3}\,\Delta y_{1,3} + \ldots.}{p_{1,2} + p_{1,3} + } \quad (8a)$$

Wie die beiden Gleichungen (8) zeigen, kann man die Unbekannten $\Delta x$ und $\Delta y$ als allgemeine arithmetische Mittel der Werte $\Delta x_{1,2}$, $\Delta x_{1,3}$ .... bew. $\Delta y_{1,2}$, $\Delta y_{1,3}$ .... berechnen; die durch die Gleichungen (7) bestimmten Grössen $p_{1,2}$, $p_{1,3}$ .... spielen dabei die Rolle von Gewichten[1]).

Die $\binom{n}{2}$ Wertepaare $(\Delta x_{1,2}, \Delta y_{1,2})$, $(\Delta x_{1,3}, \Delta y_{1,3})$ .... stellen die Koordinaten der Schnittpunkte der $n$ durch die Gleichungen (5) bestimmten

[1]) Es ist dies ein zuerst von Jakobi angegebener Satz; vgl. z. B. S. Wellisch, Theorie und Praxis der Ausgleichungsrechnung. 2. Band, Seite 46 und 47.

Geraden vor; denkt man sich in diesen Punkten die Gewichte $p_{1,2}$, $p_{1,3}$ .... angebracht, und beachtet man, dass die Gleichungen (8) den Momentensatz zum Ausdruck bringen, so stellen $\Delta x$ und $\Delta y$ die Koordinaten des Schwerpunkts jener Punkte vor. Die beiden Unbekannten $\Delta x$ und $\Delta y$ kann man demnach dadurch ermitteln, dass man nach Aufzeichnung der durch die Gleichungen (5) bestimmten $n$ Geraden den Schwerpunkt der in den $\binom{n}{2}$ Geradenschnittpunkten wirkenden Massenpunkte $p_{1,2}$, $p_{1,3}$ .... in bekannter Weise mit Hilfe von zwei Kräfte- und zwei Seilpolygonen festlegt. Für die praktische Anwendung des Verfahrens ist es von Wichtigkeit, dass man die Werte der Gewichte $p_{1,2}$, $p_{1,3}$ .... in einfacher Weise bestimmen kann.

Bei der Punktbestimmung durch Vorwärtseinschneiden haben die Koeffizienten $a$ und $b$ der Fehlergleichungen (2) bekanntlich die Bedeutung

$$a_i = -\frac{\sin \alpha_i}{s_i}\varrho \quad \text{und} \quad b_i = +\frac{\cos \alpha_i}{s_i}\varrho \qquad (9)$$

wo $\alpha_i$ den Richtungswinkel und $s_i$ die Entfernung des Strahles zwischen dem Festpunkt $P_i$ und dem Neupunkt $P$ vorstellen. Auf Grund der Gleichungen (9) erhält man aus den Gleichungen (7)

$$p_{1,2} = \frac{\varrho^4}{s_1^2 s_2^2}\sin^2(\alpha_1 - \alpha_2)$$

$$p_{1,3} = \frac{\varrho^4}{s_1^2 s_3^2}\sin^2(\alpha_1 - \alpha_3)$$

. . . . . .

oder

$$\left.\begin{aligned} p_{1,2} &= g_1 g_2 \sin^2(\alpha_1 - \alpha_2) \\ p_{1,3} &= g_1 g_3 \sin^2(\alpha_1 - \alpha_3) \end{aligned}\right\} \qquad (10)$$

. . . . . .

wobei man mit Rücksicht darauf, dass die Gewichte Verhältniszahlen sind, setzen kann

$$g_1 = \frac{1}{s_1^2} \qquad g_2 = \frac{1}{s_2^2} \qquad g_3 = \frac{1}{s_3^2} \quad .... \qquad (11)$$

Sind $v_1$, $v_2$, $v_3$ ... die Abstände des plausibelsten Punktes von den Seiten der fehlerzeigenden Figur, so ist bekanntlich $\left[\frac{vv}{s^2}\right]$ ein Minimum; die Grössen $g_1$, $g_2$, $g_3$ ... stellen demnach die Gewichte der die Figur bildenden Geraden vor.

Wie die Gleichungen (10) zeigen, kann man die „Punktgewichte“ [1]) $p_{1,2}$, $p_{1,3}$ .... nach vorausgegangener Berechnung der „Geradengewichte“ $g_1$, $g_2$, $g_3$ .... in einfacher Weise ermitteln; die hierzu erforderlichen Sinuswerte

[1]) Diese „Punktgewichte“ entsprechen den von W. Jordan (Handbuch der Vermessungskunde. 1. Band. 2. Auflage. Seite 385) und S. Wellisch (a. a. O.) als „Koordinatengewichte“ bezeichneten Gewichten.

der betreffenden Winkeldifferenzen[2]) erhält man aus der fehlerzeigenden Figur, wenn man um alle Punkte Kreise mit demselben aber sonst beliebigem Halbmesser beschreibt. Die Entfernungen $s_1$, $s_2$, $s_3$ .... kann man durch Abmessen in einer Figur ermitteln.

Die Bestimmung des Schwerwunktes $P$ der in den Schnittpunkten der Geraden gedachten Gewichten $p_{1,2}$, $p_{1,3}$ .... wird in bekannter Weise am besten derart vorgenommen, dass man die Kräfte $p_{1,2}$, $p_{1,3}$ .... parallel zu zwei, nahezu senkrecht zueinander stehenden Geraden der fehlerzeigenden Figur wirken lässt (Fig. 1); der Schnittpunkt der beiden dabei

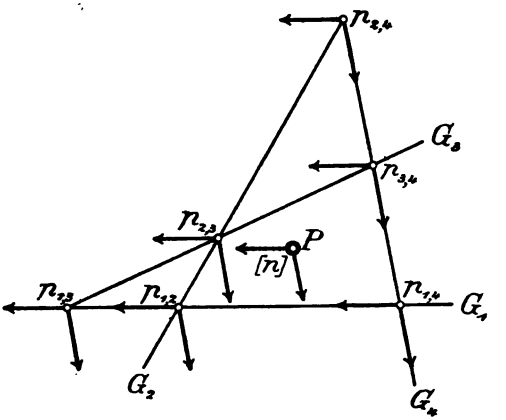



Fig. 1.

sich ergebenden Resultanten ist dann der gesuchte plausibelste Punkt $P$. Tritt bei der fehlerzeigenden Figur der Fall ein, dass einer der $\binom{n}{2} = \frac{n(n-1)}{2}$ Schnittpunkte über den Rahmen der Zeichnung hinausfällt, so erfordert dies bei der Zeichnung des einen Seilpolygons eine leicht durchführbare Hilfskonstruktion.

Das mitgeteilte Verfahren lässt sich auch zur Bestimmung der mittleren Fehler $\mu_x$ und $\mu_y$ der Unbekannten und damit der Koordinaten $(x, y)$ des plausibelsten Punktes verwenden; man hat zu diesem Zweck zuerst den mittleren Fehler $\mu$ eines der durch Messung gleich genau bestimmten Richtungswinkel zu ermitteln auf Grund der bekannten Gleichung

$$\mu = \sqrt{\frac{[\delta\,\delta]}{n-2}} \qquad (12)$$

Die zur Berechnung von $\mu$ erforderlichen scheinbaren Fehler $\delta_1$, $\delta_2$ ... $\delta_n$ erhält man aus den in der fehlerzeigenden Figur abzumessenden Seitenabständen $v_1$, $v_2$ ... $v_n$ des plausibelsten Punktes mit Hilfe der Gleichungen

[2]) Wie sich einfach zeigen lässt, ist die Differenz der Richtungswinkel $\alpha_i$ und $\alpha_{i+1}$ gleich dem durch die entsprechenden Strahlen gebildeten Winkel der fehlerzeigenden Figur.

$$\delta_1 = \frac{v_1}{s_1}\varrho, \qquad \delta_2 = \frac{v_2}{s_2}\varrho \ldots\ldots \qquad \delta_n = \frac{v_n}{s_n}\varrho \tag{13}$$

wo $s_1$, $s_2 \ldots s_n$ die einer Figur zu entnehmenden, für die Berechnung der Punktgewichte schon zu ermittelnden Entfernungen zwischen den Festpunkten $P_1$, $P_2 \ldots P_n$ und dem Neupunkt $P$ vorstellen.

Für die Ermittlung der mittleren Koordinatenfehler $\mu_x$ und $\mu_y$ hat man zu beachten, dass die Koordinaten $x$ und $y$ Funktionen der Beobachtungen $l_1$, $l_2 \ldots l_n$ sind, derart, dass

$$x = f_x(l_1, l_2 \ldots l_n) \text{ und } y = f_y(l_1, l_2 \ldots l_n).$$

Wendet man auf diese beiden Gleichungen das Fehlerfortpflanzungsgesetz an, so ergibt sich

$$\mu_x = \sqrt{\left(\frac{\partial f_x}{\partial l_1}\mu\right)^2 + \left(\frac{\partial f_x}{\partial l_2}\mu\right)^2 + \ldots + \left(\frac{\partial f_x}{\partial l_n}\mu\right)^2}$$

$$\text{und } \mu_y = \sqrt{\left(\frac{\partial f_y}{\partial l_1}\mu\right)^2 + \left(\frac{\partial f_y}{\partial l_2}\mu\right)^2 + \ldots + \left(\frac{\partial f_y}{\partial l_n}\mu\right)^2}$$

oder in abgekürzter Schreibweise

$$\left.\begin{aligned} \mu_x &= \sqrt{\mu_1'^2 + \mu_2'^2 + \ldots + \mu_n'^2} \\ \mu_y &= \sqrt{\mu_1''^2 + \mu_2''^2 + \ldots + \mu_n''^2} \end{aligned}\right\} \tag{14}$$

Beachtet man, dass in diesen Gleichungen $\mu_i'$ und $\mu_i''$ die mittleren Fehler von $x$ und $y$ vorstellen für den Fall, dass nur $l_i$ mit dem mittleren Fehler $\mu$ behaftet ist, die anderen Beobachtungen also fehlerfrei sind, so kann man die Fehler $\mu_x$ und $\mu_y$ dadurch bestimmen, dass man die Fehler $\mu_1'$, $\mu_2' \ldots \mu_n'$ bezw. $\mu_1''$, $\mu_2'' \ldots \mu_n''$ einzeln ermittelt.[1]) Die mittleren Fehler $\mu_i'$ und $\mu_i''$ lassen sich bestimmen als Koordinatenunterschiede zwischen dem plausibelsten Punkt $P$ und einem Punkt $M_i$ (Fig. 2), der den plausibelsten Punkt der fehlerzeigenden Figur vorstellt, wenn die auf die Beobachtung $l_i$ sich beziehende Gerade $G_i$ dem mittleren Fehler $\mu$ einer Beobachtung entsprechend verlegt wird. Da der Fehler $\mu$ ein kleiner Winkel ist, so entspricht ihm eine Parallelverschiebung der Geraden $G_i$ um die Strecke $d_i$ nach links oder rechts, wobei

$$d_i = \frac{\mu}{\varrho} s_i \tag{15}$$

Verlegt man der Reihe nach jede der $n$, die fehlerzeigende Figur bildenden Geraden entsprechend dem mittleren Winkelfehler $\mu$, so erhält man in der angegebenen Weise die mittleren Fehler $\mu_1'$, $\mu_2' \ldots \mu_n'$ bezw. $\mu_1''$, $\mu_2'' \ldots \mu_n''$; auf Grund der Gleichungen (14) findet man dann auf graphischem Wege durch mehrmalige Anwendung des Pythagoräischen Satzes die mittleren Koordinatenfehler $\mu_x$ und $\mu_y$.

[1]) Ueber diese Art der Bestimmung des mittleren Fehlers einer Funktion von Beobachtungen vgl. Zeitschrift für Vermessungswesen 1915, Seite 113.

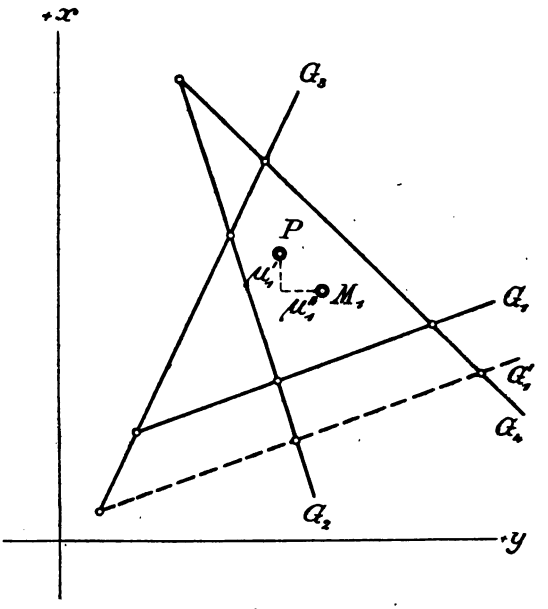



Fig. 2.

Bei entsprechender Anordnung kann man bei der Bestimmung der Punkte $M_1$, $M_2$ ... $M_n$ als Schwerpunkte Vereinfachungen erreichen in der Zeichnung der Kräfte- und Seilpolygone; mit anderem soll dies an dem im folgenden behandelten Zahlenbeispiel[1]) gezeigt werden.

Von den vier Festpunkten $P_1$ bis $P_4$ mit den Koordinaten

| Punkt | $x$ | $y$ |
|---|---|---|
| $P_1$ | — 25 951,884 m | — 19 888,668 m |
| $P_2$ | — 28 308,395 | — 23 271,813 |
| $P_3$ | — 29 071,474 | — 25 538,488 |
| $P_4$ | — 24 977,399 | — 25 842,799 |

wurde durch Vorwärtseinschnitt ein Neupunkt festgelegt; die gleich genauen „gemessenen Richtungswinkel" sind

$$r_1 = 259^0\ 14'\ 15{,}1'' \qquad r_2 = 315^0\ 02'\ 32{,}6''$$
$$r_3 = 20^0\ 36'\ 50{,}0'' \qquad r_4 = 149^0\ 04'\ 12{,}3''.$$

Als Näherungspunkt wurde ein Punkt $P_0$ gewählt mit den Koordinaten

$$x_0 = -26\,868{,}300 \text{ m} \qquad y_0 = -24\,709{,}800 \text{ m}.$$

Diesem entsprechen die „genäherten Richtungswinkel"

$$r_{0,1} = 259^0\ 14'\ 14{,}7'' \qquad r_{0,2} = 315^0\ 02'\ 31{,}0''$$
$$r_{0,3} = 20^0\ 36'\ 46{,}7'' \qquad r_{0,4} = 149^0\ 04'\ 14{,}2''.$$

[1]) Vgl. W. Jordan, Handbuch der Vermessungskunde. 1. Band. 5. Auflage, Seite 344.

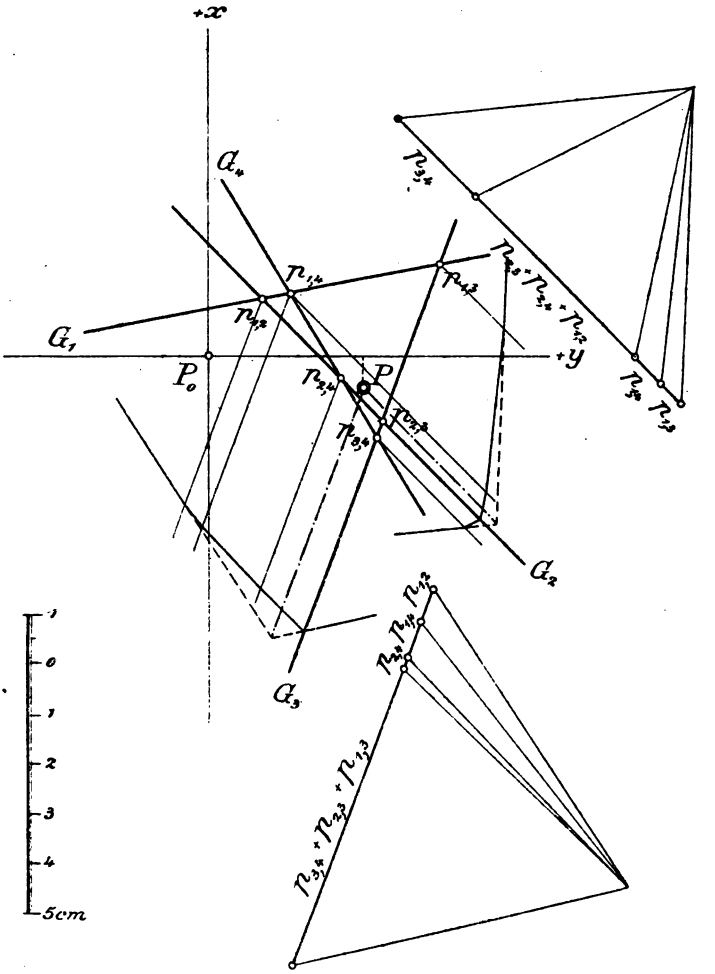



Fig. 3.

Die Entfernungen zwischen dem Neupunkt und den vier Festpunkten sind

$$s_1 = 4{,}91 \text{ km} \quad s_2 = 2{,}04 \text{ km} \quad s_3 = 2{,}35 \text{ km} \quad s_4 = 2{,}20 \text{ km}.$$

Mit diesen Werten erhält man für die Gewichte $g_1$ bis $g_4$ der Geraden der nach einem der bekannten Verfahren aufgezeichneten fehlerzeigenden Figur (Fig. 3)

$$g_1 = \frac{1}{s_1^2} = 0{,}042 \qquad g_2 = \frac{1}{s_2^2} = 0{,}242$$

$$g_3 = \frac{1}{s_3^2} = 0{,}182 \qquad g_4 = \frac{1}{s_4^2} = 0{,}207.$$

Für die Sinuswerte der Winkel zwischen je zwei Strahlen der fehlerzeigenden Figur findet man aus dieser

$$\sin(\alpha_1 - \alpha_2) = 0{,}83 \quad \sin(\alpha_1 - \alpha_3) = 0{,}86 \quad \sin(\alpha_1 - \alpha_4) = 0{,}94$$
$$\sin(\alpha_2 - \alpha_3) = 0{,}90 \quad \sin(\alpha_2 - \alpha_4) = 0{,}23 \quad \sin(\alpha_3 - \alpha_4) = 0{,}77.$$

Damit ergeben sich für die Punktgewichte auf Grund der Gleichungen (10) nach Multiplikation mit 100 die — mit dem Rechenschieber berechneten — Werte

$$p_{1,2} = 0{,}70 \qquad p_{1,3} = 0{,}56 \qquad p_{1,4} = 0{,}76$$
$$p_{2,3} = 3{,}55 \qquad p_{2,4} = 0{,}26 \qquad p_{3,4} = 2{,}22.$$

Lässt man bei der Bestimmung des Schwerpunktes $P$ der Gewichte $p_{1,2}$ bis $p_{3,4}$ die Kräfte das eine Mal parallel zur Geraden $G_2$ und das andere Mal parallel zur Geraden $G_3$ wirken, so ergibt sich die in der Fig. 3 angegebene Konstruktion; für die zu bestimmenden Unbekannten $\Delta x$ und $\Delta y$ findet man dabei

$$\Delta x = -0{,}6 \text{ cm} \quad \text{und} \quad \Delta y = +3{,}1 \text{ cm}$$

und damit für die Koordinaten des Neupunktes $P$

$$x = -26\,868{,}306 \text{ m} \quad \text{und} \quad y = -24\,709{,}769 \text{ m}.$$

Es sind dies dieselben Werte, die die rechnerische Ausgleichung a. a. O. ergab.

Für die zur Berechnung des mittleren Fehlers $\mu$ eines gemessenen Richtungswinkels erforderlichen Seitenabstände des Punktes $P$ erhält man aus der Figur

$$v_1 = 2{,}1_5 \text{ cm} \quad v_2 = 0{,}2 \text{ cm} \quad v_3 = 0{,}6 \text{ cm} \quad v_4 = 0{,}3 \text{ cm}.$$

Damit findet man für die scheinbaren Winkelfehler $\delta_1$ bis $\delta_4$ an Hand der Gleichungen (13)

$$\delta_1 = 0{,}9'' \quad \delta_2 = 0{,}2'' \quad \delta_3 = 0{,}5'' \quad \delta_4 = 0{,}3''$$

und für deren Quadratsumme

$$[\delta\,\delta] = 1{,}19.$$

Für den mittleren Fehler $\mu$ ergibt dies

$$\mu = \sqrt{\frac{[\delta\,\delta]}{n-2}} = \sqrt{\frac{1{,}19}{2}} = \pm 0{,}8''.$$

Diesem Winkelfehler entsprechen Parallelverschiebungen der die fehlerzeigende Figur bildenden Strahlen um

$$d_1 = \pm 1{,}9 \text{ cm} \quad d_2 = \pm 0{,}8 \text{ cm} \quad d_3 = \pm 0{,}9 \text{ cm} \quad d_4 = \pm 0{,}8_5 \text{ cm}.$$

Nimmt man nur einen Fehler bei der Geraden $G_1$ an und verschiebt diese um $d_1$ parallel nach $G_1'$, so erhält man als plausibelsten Punkt der veränderten fehlerzeigenden Figur den Punkt $M_1$ (Fig. 4[1]); verschiebt man der Reihe nach die Geraden $G_2$, $G_3$ und $G_4$ nach $G_2'$, $G_3'$ und $G_4'$ um $d_2$, $d_3$ und $d_4$, so ergeben sich die Punkte $M_2$, $M_3$ und $M_4$. Für die Koordinatenunterschiede der Punkte $M_1$ bis $M_4$ einerseits und des Punktes $P$ andererseits findet man

[1]) Eine neue Figur für die Bestimmung der mittleren Koordinatenfehler wäre nicht erforderlich gewesen; sie wurde gewählt, um die Ermittlung des Punktes $P$ in der Figur 3 ohne Beiwerk zu zeigen.

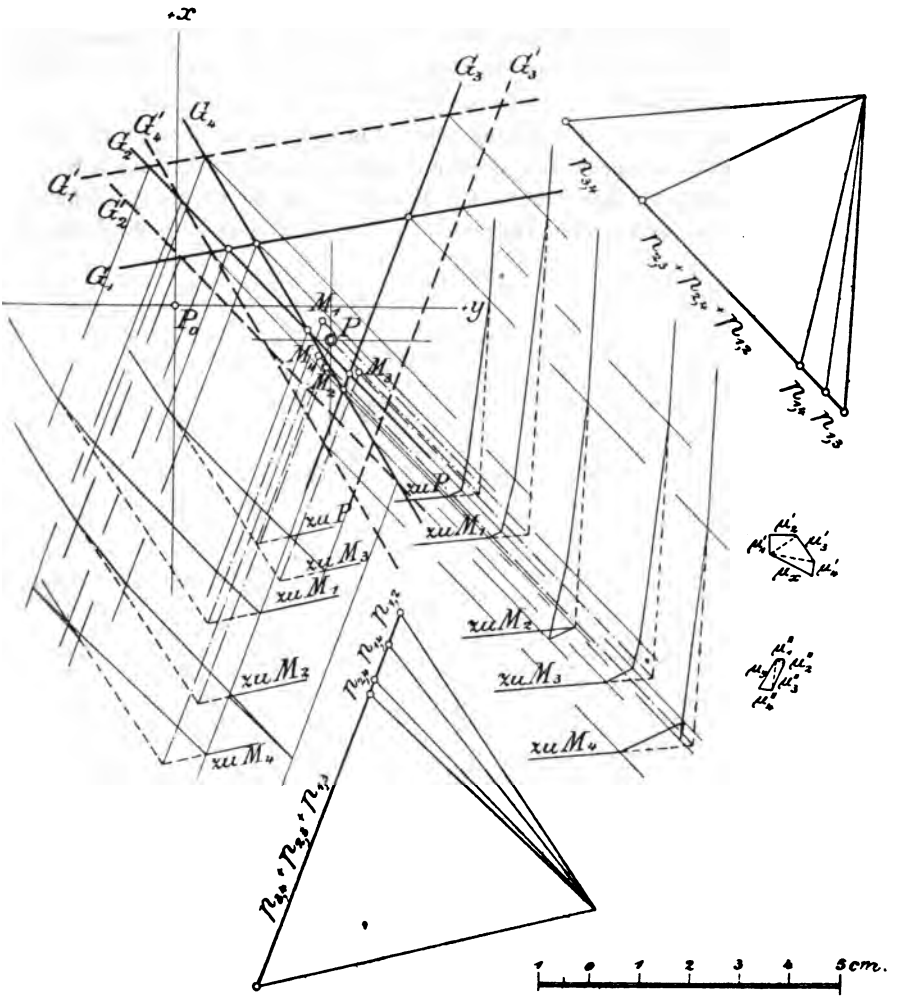



Fig. 4.

$\mu_1' = 0{,}4$ cm $\quad \mu_2' = 0{,}5_5$ cm $\quad \mu_3' = 0{,}6$ cm $\quad \mu_4' = 0{,}3_5$ cm
$\mu_1'' = 0{,}2$ cm $\quad \mu_2'' = 0{,}1$ cm $\quad \mu_3'' = 0{,}6$ cm $\quad \mu_4'' = 0{,}2$ cm.

Hieraus oder in der in der Fig. 4 angegebenen Weise ergeben sich auf Grund der Gleichungen (14) für die mittleren Koordinatenfehler $\mu_x$ und $\mu_y$ die Werte

$$\mu_x = \pm 1{,}0 \text{ cm} \qquad \mu_y = \pm 0{,}7 \text{ cm}.$$

Die rechnerische Ausgleichung a. a. O. ergab

$$\mu_x = \pm 0{,}9 \text{ cm} \qquad \mu_y = \pm 0{,}6 \text{ cm}.$$

Da man sich jede fehlerzeigende Figur durch einen Vorwärtseinschnitt entstanden denken kann, so ist es bei jeder fehler-

zeigenden Figur möglich, den plausibelsten Punkt in der im vorstehenden angegebenen Weise mit Hilfe der Punktgewichte zu bestimmen[2]); die Berechnung der Punktgewichte setzt dabei die Ermittlung der Geradengewichte der Figur voraus.

Werden bei der Festlegung eines Punktes durch Rückwärtseinschneiden Winkel gemessen, so wird die fehlerzeigende Figur durch Kreisbögen gebildet, an deren Stelle mit Rücksicht auf die kleine Ausdehnung der Figur die betreffenden Tangenten gesetzt werden dürfen. Wird ein in

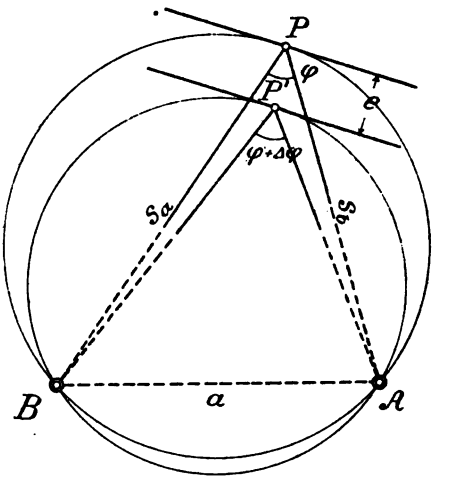



Fig. 5.

einem Punkte $P$ zwischen den Punkten $A$ und $B$ gemessener Winkel $\varphi$ (Fig. 5) um einen kleinen Winkel $\Delta\varphi$ vergrössert oder verkleinert, so entspricht dem eine parallele Verschiebung der Tangente in $P$ um eine Strecke $e$, die berechnet werden kann aus[3])

$$e = \frac{\Delta\varphi}{\varrho}\,\frac{s_a s_b}{a}.$$

Dabei bedeuten $s_a$ und $s_b$ die Entfernungen zwischen dem Neupunkt und den Festpunkten, und $a$ die Entfernung zwischen den beiden Festpunkten. Für das Gewicht $g$ der Tangente kann man demnach setzen

$$g = \left(\frac{a}{s_a s_b}\right)^2.$$

Im übrigen soll der Gang des Verfahrens an dem folgenden Zahlenbeispiel[4]) gezeigt werden:

---

[2]) Der Gedanke, den plausibelsten Punkt einer Figur mit Hilfe ihrer Schnittpunkte zu bestimmen, wurde schon von anderer Seite ausgesprochen; vgl. z. B. W. Weitbrecht, Lehrbuch der Vermessungskunde. Erster Teil, S. 480.

[3]) Vgl. W. Jordan, Handbuch der Vermessungskunde. 2. Band. 7. Aufl., Seite 385.

[4]) Vgl. W. Jordan, Handbuch der Vermessungskunde. 1. Band. 5. Aufl., Seite 360.

Zur Bestimmung der Koordinaten $(x, y)$ eines Neupunktes $P$ wurden in ihm zwischen den Festpunkten $P_0$ bis $P_4$ mit den Koordinaten

| Punkt | $x$ | $y$ |
|---|---|---|
| $P_0$ | + 44 332,254 m | — 7 407,582 m |
| $P_1$ | + 54 452,145 | — 1 892,355 |
| $P_2$ | + 60 598,479 | + 3 798,300 |
| $P_3$ | + 55 397,802 | + 5 783,457 |
| $P_4$ | + 53 469,087 | + 9 738,459 |

die vier Winkel je gleich genau gemessen

$$P_0 P P_1 = \varphi_1 = 53^0\ 11'\ 21{,}0''$$
$$P_0 P P_2 = \varphi_2 = 130\ 48\ 5{,}0$$
$$P_0 P P_3 = \varphi_3 = 172\ 39\ 17{,}5$$
$$P_0 P P_4 = \varphi_4 = 214\ 43\ 17{,}8.$$

Näherungskoordinaten für den Neupunkt sind

$$x_0 = + 53\,046{,}42 \text{ m} \quad \text{und} \quad y_0 = + 3\,508{,}38 \text{ m}.$$

Damit erhält man für die „genäherten Winkel"

$$\varphi_{0,1} = 53^0\ 11'\ 22{,}8'' \qquad \varphi_{0,2} = 130^0\ 47'\ 55{,}3''$$
$$\varphi_{0,3} = 172^0\ 39'\ 19{,}1'' \qquad \varphi_{0,4} = 214^0\ 43'\ 08{,}6''.$$

Die Entfernungen zwischen dem Neupunkt und den Festpunkten sind

$$s_0 = 13{,}97 \text{ km} \quad s_1 = 5{,}58 \text{ km} \quad s_2 = 7{,}56 \text{ km}$$
$$s_3 = 3{,}27 \text{ km} \quad s_4 = 6{,}24 \text{ km}$$

und zwischen je zwei den gemessenen Winkeln entsprechenden Festpunkten

$$P_0 P_1 = 11{,}52 \text{ km} \qquad P_0 P_2 = 19{,}70 \text{ km}$$
$$P_0 P_3 = 17{,}24 \text{ km} \qquad P_0 P_4 = 19{,}60 \text{ km}.$$

Für die Gewichte $g_1$ bis $g_4$ der die fehlerzeigende Figur (Fig. 6) bildenden Tangenten findet man auf Grund der oben angegebenen Gewichtsgleichung

$$g_1 = 0{,}022 \quad g_2 = 0{,}035 \quad g_3 = 0{,}143 \quad g_4 = 0{,}051.$$

Für die Sinuswerte der Winkel $\alpha_1$ bis $\alpha_6$ zwischen je zwei Strahlen der fehlerzeigenden Figur ergibt diese

$$\sin \alpha_1 = 0{,}93 \quad \sin \alpha_2 = 0{,}98 \quad \sin \alpha_3 = 0{,}82$$
$$\sin \alpha_4 = 0{,}43 \quad \sin \alpha_5 = 0{,}82 \quad \sin \alpha_6 = 0{,}50.$$

Mit diesen Werten erhält man auf Grund der Gleichungen (10) — nach Multiplikation mit 1000 — die Punktgewichte

$$p_{1,2} = 0{,}66 \qquad p_{1,3} = 3{,}00 \qquad p_{1,4} = 0{,}75$$
$$p_{2,3} = 0{,}93 \qquad p_{2,4} = 1{,}18 \qquad p_{3,4} = 1{,}82.$$

Die Bestimmung des plausibelsten Punktes $P$ als Schwerpunkt der in den sechs Ecken der fehlerzeigenden Figur wirkenden Gewichte zeigt die Fig. 6; für die Unbekannten $\Delta x$ und $\Delta y$ findet man

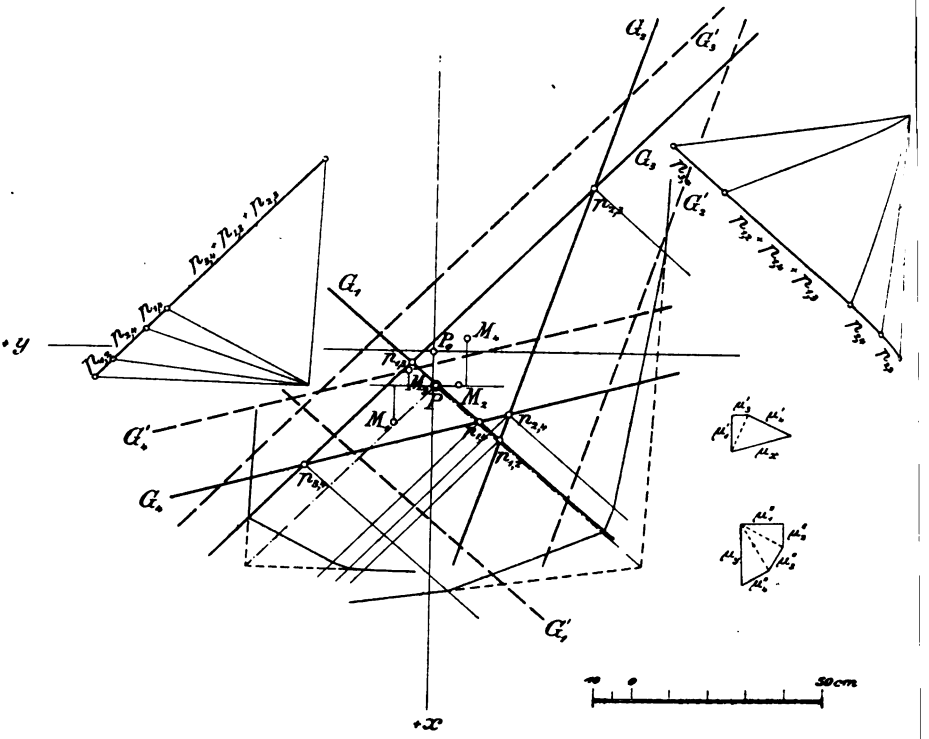



Fig. 6.

$$\Delta x = +0{,}09 \text{ m} \qquad \Delta y = -0{,}01 \text{ m}$$

und damit für die Koordinaten des Neupunkts $P$

$$x = +53\,046{,}51 \text{ m} \quad \text{und} \quad y = +3\,508{,}37 \text{ m}.$$

Die entsprechenden Werte bei der rechnerischen Ausgleichung sind

$$x = +53\,046{,}50 \text{ m} \quad \text{und} \quad y = +3\,508{,}36 \text{ m}.$$

Die Abstände $v_1$ bis $v_4$ des plausibelsten Punktes von den Seiten der fehlerzeigenden Figur sind

$$v_1 = 0{,}5 \text{ cm} \quad v_2 = 21 \text{ cm} \quad v_3 = 9 \text{ cm} \quad v_4 = 12 \text{ cm}.$$

Diesen entsprechen die auf Grund der Gleichung

$$\delta_i = v_i \frac{P_0 P_i}{s_0 s_i} \varrho$$

berechneten scheinbaren Winkelfehler

$$\delta_1 = 0{,}2'' \quad \delta_2 = 8{,}1'' \quad \delta_3 = 7{,}0'' \quad \delta_4 = 5{,}6''.$$

Damit erhält man für den mittleren Fehler $\mu$ eines der gemessenen Winkel

$$\mu = \sqrt{\frac{[\delta\,\delta]}{n-2}} = \sqrt{\frac{146}{2}} = \pm 8{,}5''.$$

Diesem Winkelfehler entsprechen Parallelverschiebungen der die fehlerzeigende Figur bestimmenden Tangenten um

$$d_1 = \pm 28 \text{ cm} \quad d_2 = \pm 22 \text{ cm} \quad d_3 = \pm 11 \text{ cm} \quad d_4 = \pm 18 \text{ cm},$$

wobei

$$d_i = \frac{\mu}{\varrho} \frac{s_0 s_i}{P_0 P_i}.$$

Lässt man die mittleren Geradenfehler $d_1$ bis $d_4$ getrennt wirken, so erhält man vier verschiedene Formen der fehlerzeigenden Figur, zu denen die vier plausibelsten Punkte $M_1$ bis $M_4$ gehören[1]); die Koordinatenunterschiede dieser Punkte in bezug auf den Punkt $P$ ergeben für die getrennt hervorgerufenen Koordinatenfehler

$$\mu_1' = 9 \text{ cm} \quad \mu_2' = 0 \text{ cm} \quad \mu_3' = 4 \text{ cm} \quad \mu_4' = 12 \text{ cm}$$
$$\mu_1'' = 11 \text{ cm} \quad \mu_2'' = 6 \text{ cm} \quad \mu_3'' = 7 \text{ cm} \quad \mu_4'' = 8 \text{ cm}.$$

Damit findet man mit Hilfe der Gleichungen (14) rechnerisch oder graphisch für die mittleren Koordinatenfehler $\mu_x$ und $\mu_y$ die Werte

$$\mu_x = \pm 15{,}5 \text{ cm} \qquad \mu_y = \pm 16{,}5 \text{ cm}.$$

Die a. a. O. durch Rechnung ermittelten Werte sind ± 15,0 cm und ± 16,6 cm.

Nachdem die Anwendung des angegebenen Verfahrens auch auf eine nicht durch Vorwärtseinschneiden entstandene Figur gezeigt wurde, soll noch auf die geometrische Bedeutung der im vorstehenden als Punktgewichte bezeichneten Gewichte hingewiesen werden.

Zur Berechnung des Gewichtes $p$ eines von zwei Festpunkten $A$ und $B$ aus durch Messung der Richtungswinkel $v_a$ und $v_b$ bestimmten Punktes $P$ (Fig. 7) hat man gemäss den den Gleichungen (10) vorausgehenden Gleichungen

$$p = \frac{\varrho^4}{s_a^2 s_b^2} \sin^2 \varphi.$$

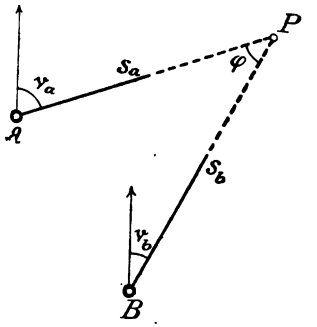



Fig. 7.

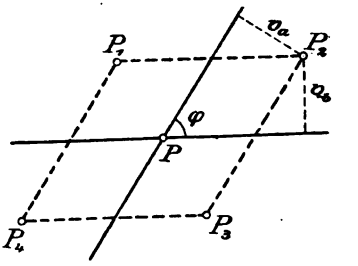



Fig. 8.

[1]) Die zur Ermittlung dieser Punkte erforderlichen Konstruktionen sind mit Rücksicht auf die Übersichtlichkeit in der Fig. 6 weggelassen.

Wurden bei mehrfacher Bestimmung eines Neupunktes alle Winkel mit demselben mittleren Fehler $\mu$ gemessen, so kann man diesen in der Gewichtsgleichung einführen, indem man schreibt

$$p = \frac{\varrho^4}{\mu^4 s_a^2 s_b^2} \sin^2 \varphi.$$

Setzt man in dieser Gleichung

$$\frac{\mu}{\varrho} s_a = v_a \quad \text{und} \quad \frac{\mu}{\varrho} s_b = v_b,$$

wobei $v_a$ und $v_b$ die dem Winkelfehler $\mu$ entsprechenden linearen Fehler vorstellen, so geht sie über in

$$p = \frac{\sin^2 \varphi}{v_a^2 v_b^2}.$$

Aus dieser Gleichung folgt für den mittleren Fehler $\mu_p$ des Punktes $P$

$$\mu_p = \frac{v_a v_b}{\sin \varphi}.$$

Da der Winkel $\mu$ klein ist, so entspricht dem mittleren Fehler $\pm \mu$ eine Parallelverschiebung der Geraden $A$ und $B$ bei $P$ um $\pm v_a$ und $\pm v_b$; durch diese Verschiebungen der beiden Geraden ist ein Parallelogramm $P_1 P_2 P_3 P_4$ (Fig. 8) bestimmt, für dessen Fläche man erhält

$$P_1 P_2 P_3 P_4 = 4 \frac{v_a v_b}{\sin \varphi}.$$

Der oben gefundene mittlere Fehler des Schnittpunkts zweier Geraden mit den mittleren Querfehlern $v_a$ und $v_b$ ist demnach dargestellt durch die Fläche des durch die Fehler $v_a$ und $v_b$ bestimmten Parallelogramms [1]).

Strassburg i/E. *P. Werkmeister.*

---

# Ablesefehler an einem aufliegenden Nonius mit 1′ Angabe.

Aufliegende Nonien werden im allgemeinen nur noch dort verwendet, wo die Genauigkeit der Ablesung es zulässt oder wo die Zweckmässigkeit und wohlfeile Herstellung der Konstruktion es erfordern.

Angaben über den Ablesefehler bei aufliegenden Nonien finden sich in dem Fachschriftum nur wenige, so dass die nachstehenden Mitteilungen nicht wertlos sein werden.

Die Beobachtungen fanden während des Feldzuges bei Arbeiten auf der Baustelle und zwar an drei gleichartigen, jedoch zu verschiedenen Zeiten von der Firma Sprenger in Berlin gelieferten Peilwagen mit Grundkreis statt. Die Teilung des Grundkreises besitzt an der Ablesestelle rund 120 mm Durchmesser; sie geht bis auf 30′. Die Teilfläche ist versilbertes Messing. Dem Zweck entsprechend ist nur ein Nonius vorhanden; seine Teilung gibt 1′ an. Weitergehende Schätzungen sind nicht mög-

[1]) Ein Vergleich der hier erhaltenen Form für den mittleren Punktfehler mit der sonst üblichen Form wird an anderer Stelle gegeben.

lich, da die Teilstriche sowohl auf dem Kreis wie auf dem Nonius zu kräftig gehalten sind, wobei nicht verkannt werden soll, dass eine gewisse Kräftigkeit durchaus angebracht ist, um das Ablesen zu beschleunigen und zu erleichtern. Der Nonius hat auf jeder Seite einen Ueberteilstrich.

Die Ermittlung des Ablesefehlers erfolgte so, dass aus je 36 gleichmässig über den Kreis verteilten Beobachtungen, die wiederholt wurden, der Fehler $\Delta$ in der Länge des Nonius, der mittlere Fehler $m_\Delta$ in einer Bestimmung der Noniuslänge und weiterhin der mittlere Ablesefehler $m_a$ errechnet wurden, ein Verfahren, das bei den obwaltenden Verhältnissen (Dicke der Teilstriche, Grösse der Angabe usw.) nur zu Näherungswerten führen kann.

Die Ablesung geschah von Hand mit einer etwa 2 mal vergrössernden einfachen Lupe. Eine stärkere Vergrösserung anzuwenden, erlaubte die Strichstärke der Teilung nicht,

Bei dem Instrument I ergab sich das Folgende:

Beobachtungsreihe I

$$\Delta = -11'',4 \pm 8'',1 \quad m_\Delta = \pm 48'',6 \quad m_a = \pm 34'',5,$$

Beobachtungsreihe II

$$\Delta = -6'',6 \pm 8'',4 \quad m_\Delta = \pm 50'',4 \quad m_a = \pm 35'',6.$$

Aus Beobachtungsunterschieden

$$m_\Delta = \pm 42'',6 \quad m_a = \pm 30'',2.$$

Die von mir angestellten Beobachtungen wurden von zwei anderen fachkundigen Beobachtern wiederholt.

Die Gesamtergebnisse für $m_a$ sind in den nachstehenden Zusammenstellungen gegeben.

Instrument I.

$\Delta = -11''$.

| Beobachter | Reihe 1 | Reihe 2 | Aus Beobachtungsunterschieden | Mittel |
|---|---|---|---|---|
| | " | " | " | " |
| L. | ± 34,5 | ± 35,6 | ± 30,2 | ± 33 |
| B. | 36,8 | 42,4 | 39,8 | 40 |
| R. | 37,2 | 31,0 | 40,8 | 36 |

Gesamtmittel $m_a = \pm 36''$.

Instrument II.

$\Delta = -29''$.

| Beobachter | Reihe 1 | Reihe 2 | Aus Beobachtungsunterschieden | Mittel |
|---|---|---|---|---|
| | " | " | " | " |
| L. | ± 39,2 | ± 46,4 | ± 37,4 | ± 41 |
| B. | 37,2 | 44,9 | 40,2 | 41 |
| R. | 40,8 | 48,7 | 46,3 | 45 |

Gesamtmittel $m_a = \pm 42''$.

Instrument III.

$\Delta = -21''$.

| Beobachter | Reihe 1 | Reihe 2 | Aus Beobachtungsunterschieden | Mittel |
|---|---|---|---|---|
| | " | " | " | " |
| L. | ± 36,8 | ± 39,4 | ± 41,0 | ± 39 |
| B. | 39,8 | 47,2 | 43,6 | 44 |
| K. | 40,0 | 46,8 | 39,8 | 42 |

Gesamtmittel $m_a = \pm 42''$.

Für die drei Instrumente hat man für die drei verschiedenen Beobachter im Mittel:

| Beobachter | L. | B. | R. |
|---|---|---|---|
| $m_a =$ | ± 38″ | 42″ | 41″ |

und als Endergebnis

$m_a = \pm 40''$, d. i. $^2/_3$ der Nonienangabe.

Jezupol am Dniestr (Galizien), 7. Juli 1915.

*K. Lüdemann.*

---

# Bücherschau für den Unterricht im Kartenlesen.

Das Interesse für topographische Karten hat namentlich dank den Bestrebungen der Verbände zur Jugendpflege (Jungdeutschland, Pfadfinder) und der Wandervereine in den letzten 10—15 Jahren zwar stetig, jedoch nicht so allgemein zugenommen, wie man es bei Ausbruch des Krieges hätte wünschen mögen. Wenn es auch nicht an Stimmen gefehlt hat, welche die Notwendigkeit der Einführung des Kartenleseunterrichts in den Schulen immer wieder betonten — es sei nur an die Bestrebungen des Verbands deutscher Schulgeographen erinnert —, so waren in dieser Hinsicht doch nur vereinzelt bescheidene Anfänge gemacht worden. Mancher unserer Krieger, der verwundet oder auf Urlaub heimgekehrt ist, hat sein Bedauern darüber ausgesprochen, dass er nicht schon früher das Kartenlesen gelernt hat, das er im Feld so notwendig hätte brauchen können. Nicht nur Gemeine und Unterführer haben diesen Mangel schwer empfunden, auch Offiziere mussten erkennen, dass es mit einem oberflächlichen Wissen auf diesem Gebiet nicht getan ist, und dass es längerer Übung bedarf, um die Karte im Gelände mit Erfolg gebrauchen zu können.

Überall ist man deshalb bei den Ersatzbataillonen, Jugendwehren usw. bemüht, das Versäumte so gut als möglich nachzuholen.

Bei dem Mangel an geeigneten Lehrkräften ist es für den Landmesser eine dankbare Aufgabe, sich während des Kriegs und nachher in den Dienst dieser Sache zu stellen. Zu diesem Zweck dürfte dem einen oder anderen Leser dieser Zeitschrift ein kurzer Überblick über die in Betracht kommende

neuere Literatur für den Unterricht im Kartenlesen und Kartenzeichnen erwünscht sein, um so mehr, als eine zweckentsprechende Auswahl unter den zahlreichen, zum Teil wenig gelungenen Anleitungen nicht ganz leicht ist.

Dem Unterricht sollten, wenn irgend möglich, die 25000teiligen Kartenwerke der deutschen Bundesstaaten zugrundegelegt werden. Die Literatur darüber ist äusserst spärlich. Mit ihrer Einführung im Schulunterricht hat sich namentlich der badische Schulkommissär M. Walter-Pforzheim viel Mühe gegeben. Jedem, der sich selbst und andere über jene grundlegenden Kartenwerke unterrichten will, bieten die von Walter auf Grund seiner Lehrerfahrung im Ettlinger Lehrerseminar herausgegebenen Schriften über die Topographische Karte 1:25000 („Geographische Bausteine" 3 Hefte, Verlag Justus Perthes, Gotha, Preis 1,20 Mk., 1,60 Mk., 1,50 Mk.) mannigfachste Belehrung und Anregung. Heft 1 behandelt „Inhalt und Herstellung der Topographischen Karte 1:25000" aller deutschen Bundesstaaten; Heft 2 gibt „Winke zur allgemeinen Benützung der Topographischen Karte 1:25000" für das Kartenzeichnen und für Kartenmessungen, (Längen-, Flächen-, Neigungsmessungen, Herstellung von Reliefs) während Heft 3 „Die Benützung der Topographischen Karte 1:25000 zu heimatkundlichen Studien" behandelt.

Des Berichterstatters kleine Schrift über Kartenlesen (Egerer: Kartenlesen, Einführung in das Verständnis topographischer Karten, Stuttgart, Verlag des Württ. Schwarzwaldvereins, 1914, Preis 1,20 Mk.) versucht unter vorwiegender Berücksichtigung der amtlichen 25000teiligen Kartenwerke der deutschen Bundesstaaten das Wichtigste über Massstab, Entfernungsbestimmung, Grundriss, Geländedarstellung, Zurechtfinden im Gelände, Vervielfältigung und Hauptkartenwerke von Deutschland, Österreich, Italien und der Schweiz an der Hand zahlreicher Abbildungen, gemeinverständlich darzustellen.

Die taktische Bedeutung der Grundrissgegenstände und Geländeformen für die verschiedensten Gefechtsverhältnisse behandelt in sehr ausführlicher Weise das empfehlenswerte „Wiederholungsbuch der Feldkunde für den Truppengebrauch" von Cebrian (Berlin 1914, Verlag von R. Eisenschmidt 3,80 Mk.). Ausserdem gibt es gute Winke für die Anfertigung von Grundriss- und Ansichtsskizzen, und zeigt kurz die militärisch wichtigsten Arten der topographischen Aufnahme in Kulturländern und Kolonien, sowie den Werdegang der Hauptkartenwerke der Kgl. Preuss. Landesaufnahme. Am Schluss des Buchs sind die wichtigsten ausserdeutschen Generalstabskarten zusammengestellt.

Herstellung und Inhalt der Karte des Deutschen Reichs hat Zglinicki eingehend in der Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin, 1910, S. 551 (auch als Sonderabdruck erschienen) beschrieben. (Zglinicki: Die Karte des Deutschen Reichs 1:100000.)

Leichtfassliche Anleitung zur Herstellung einer einfachen Skizze oder eines Krokis im Anblick der Natur gibt der „Leitfaden für den Unterricht in der Feldkunde, Planzeichnen und Aufnahmen auf den Königl. Kriegsschulen (Mittler & Sohn, Berlin 1913).

Während des Kriegs erschienen ist Zachmann's Geländezeichnen im Dienste der Armee (C. Kochs Verlagsbuchhandlung Preis 1 Mk.). Der Verfasser, Zeichenlehrer in Nürnberg, bezweckt vor allem die Ausbildung im raschen Entwurf einer einfachen Geländeskizze, welche die für den jeweiligen militärischen Zweck wichtigsten Gegenstände enthält, im Anblick der Natur. Nach Erklärung der kartographischen Grundbegriffe und Darstellungsmittel wird die Anfertigung von Grundriss- und namentlich auch Ansichtsskizzen an zahlreichen praktischen Beispielen verschiedener Massstäbe gezeigt. Der Zweck der gelungenen, mancherlei Anregung für den Unterricht gebenden Schrift wird namentlich durch 12 gut gezeichnete Figurentafeln erreicht, bei welchen absichtlich jede überflüssige Feinheit in der Darstellung vermieden ist.

Winke für das Zeichnen von Karten und Aufgaben zur Einführung ins Kartenlesen gibt Groll in seiner „Kartenkunde". Die in der Sammlung Göschen erschienenen zwei Bändchen geben in gemeinverständlicher Darstellang eine sehr gute, kurzgefasste Übersicht über das Gesamtgebiet der Kartographie (auch deren Geschichte).

Da sich mit den gewöhnlichen Anschauungsmitteln [Wandtafeln*), Zeichenerklärungen, Kartenblättern, die sich in der Hand jeden Schülers befinden müssen] im allgemeinen nur verhältnismässig wenige Schüler gleichzeitig unterrichten lassen, habe ich das ein- und mehrfarbige Lichtbild wiederholt im Unterricht vor mehreren hundert Zuhörern verwendet (vgl. darüber einen im „Geographischen Anzeiger" demnächst erscheinenden Aufsatz). Eine mehrfach hergestellte Lichtbilderreihe von 23 Bildern bezweckt die Einführung in das Verständnis der Karte des Deutschen Reichs 1: 100000 in zwei bis dreistündigem Vortrag. Dieses Unterrichtsmittel wird von der württ. Jugendwehr, den Ersatzbataillonen, bei Vorträgen vor Verwundeten usw. vielfach benützt. Die Lichtbilder, deren Grösse $8^1/_2 \times 10$ cm die Verwendung auch ganz einfacher Apparate ermöglicht, werden vom Verlag des Württ. Schwarzwaldvereins, Stuttgart, Schellingstr. 15 leihweise und käuflich abgegeben (Preis einschliesslich

*) An guten Wandtafeln für den Unterricht fehlt es fast noch ganz. R. Rhinow hat solche zur Einführung in das Verständnis der preussischen Messtischblätter und der Karte des Deutschen Reichs (bei E. Nagel, Berlin-Schöneberg 1912) herausgegeben. Den Zeichenschlüssel der Karte des Deutschen Reichs veranschaulichen ferner 6 sorgfältig ausgeführte „Wandtafeln für den Unterricht im Kartenlesen" von Tschofen und Hofrichter (Verlag A. Pichlers Witwe u. Sohn, Leipzig. Jede Tafel 1,60 Mk.).

gedruckter Winke für den Vortrag: für das Ausleihen 6 Mk., Verkaufspreis für sämtliche Bilder 75 Mk.)*).

Zum Schluss noch einen kurzen Überblick über die ausserdeutschen Kartenwerke der freundlichen und feindlichen Länder (unter Beschränkung auf die in deutscher Sprache verfassten Schriften).

Die beste Übersicht gibt ein grösserer Aufsatz von Haardt von Hartenthurn: „Die militärisch wichtigsten Kartenwerke der europäischen Staaten in den Mitteilungen des K. und K. Militärgeographischen Instituts in Wien, 27. Band, 1907. Im 19. Band (1899) finden sich vom gleichen Verfasser Notizen über die Organisation der militärtopographischen Arbeiten in den europäischen Staaten.

Kurze Berichte über die topographischen Kartenwerke geben auch die verschiedenee Bände des „geographischen Jahrbuchs."

In einem Aufsatz von Albrecht Penck über „Neue Karten und Reliefs der Alpen" in der Geograph. Zeitschrift, Band 5, 1899, S. 639 (auch als Sonderabdruck bei Teubner erschienen) werden die deutschen, schweizerischen, italienischen, österreichischen und französischen Karten kurz behandelt.

Die von W. Stavenhagen in verschiedenen Zeitschriften erschienenen Aufsätze über deutsche und ausserdeutsche Kartenwerke (z. B. „Skizze der Entwicklung und des Stands des Kartenwesens des ausserdeutschen Europa" Petermanns Mitteilungen Ergänzungsheft 148, 1904; „Die geschichtliche Entwicklung des preussischen Militärkartenwesens" Geographische Zeitschrift, 6. Band, 1900, S. 435; „Württembergs amtliches Kartenwesen" in der Deutschen Rundschau für Geographie, Wien 1911, S. 49), sind wenig zuverlässig und deshalb nicht zu empfehlen.

Über die österreichisch-ungarischen Kartenwerke unterrichtet neben den wiederholt genannten „Mitteilungen des K. und K. Milit.-geograph. Instituts" (seit 1881) am eingehendsten: Haardt von Hartenthurn „Die Tätigkeit des K. und K. Milit.-geograph. Instituts in den letzten 25 Jahren." Einen kurzen Überblick gibt die im Verlag des Instituts erschienene kleine Schrift: „Das K. und K. Militärgeograph. Institut in Wien im J. 1914".

Über neue englische und französische Karten handelt ein Aufsatz von Merz in der Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin 1915, Nr. 6.

---

*) Beim Unterricht mit Lichtbildern leistet eine von Professor Segmiller Pforzheim erdachte Einrichtung, welche die Vorführung von Lichtbildern und das Zeichnen nach solchen bei Tageslicht oder künstlicher Beleuchtung ermöglicht, vorzügliche Dienste (vgl. L. Segmiller, Neuzeitliche kunstpädagogische Fragen. Leipzig, K. F. Köhler 1914).

An gut ausgeführten Zeichenmustern hat C. Uhlig die französische Generalstabskarte 1:80000 sowie die belgische Karte 1:40000 kurz erläutert (Uhlig, Erläuterungen und Zeichenschlüssel zu französischen und belgischen Generalstabskarten. Domina-Verlag, München 1915; 0,80 Mk.).

Die wichtigsten Angaben über die russischen Generalstabskarten (namentlich die Dreiwerstkarte 1:126000) enthält eine „Kurze Zusammenstellung über die russische Armee" (Verlag E. S. Mittler & Sohn, Berlin, 1914; Preis 0,30 Mk.). Ein „Signaturenschlüssel zu allen Karten des russischen Hauptstabes" von Cremat ist bei Raimund Gerhard in Leipzig 1904 erschienen (Preis 0,60 Mk.). Die Entwicklung der russischen Militärkartographie vom Ende des 18. Jahrhunderts bis zur Gegenwart ist in den „Mitteilungen des K. und K. Militärgeograph. Instituts" (Band 18 und 19, 1898 und 1899), die topographischen Arbeiten im westrussischen Grenzgebiet im Band 20 (1900) und 23 (1903) geschildert.

Haardt von Hartenthurn hat die italienischen Kartenwerke in Streffleurs Österreichischer Militärzeitschrift (2. Band, 1904) besprochen.

Die Kartographie der Balkanhalbinsel wird eingehend in den „Mitteilungen des K. und K. Militärgeograph. Instituts in Wien" (21., 22., 23. Band) behandelt. Inhaltlich verdient keines der bis jetzt fertiggestellten Spezialkartenwerke der Balkanstaaten die Bezeichnung „Spezialkarte". Die beste Uebersichtskarte bildet die vom K. und K. Militärgeograph. Institut in Wien herausgegebene „Generalkarte von Mitteleuropa" 1:200000.

Für Serbien besteht eine von der Geographischen Abteilung des serbischen Generalstabs herausgegebene Topographische Karte im Massstab 1:75000 (beschrieben in den „Mitteilungen des K. und K. Milit.-geograph. Instiuts in Wien" 1896, S. 199), welche jedoch von der mit 62 Blättern auch auf Serbien ausgedehnten „Spezialkarte der österreichisch-ungarischen Monarchie 1:75000" in der Ausführung übertroffen wird. Dies gilt auch für Montenegro, welches am besten auf 19 Blättern der letztgenannten Karte dargestellt ist. Die bulgarische Karte im Massstab 1:126000 beruht noch heute zum grossen Teil auf den von Russland in den Jahren 1877 und 1878 ausgeführten Aufnahmen. Von der neuen bulgarischen Generalstabskarte in 1:50000 soll etwa ein Viertel aller Blätter fertig bezw. in Vorbereitung sein. Der kaiserlich ottomanische Generalstab ist erst 1899 mit einer eigenen Karte der Europäischen Türkei im Massstab 1:210000 (64 Blätter) hervorgetreten, welche kurz in den „Mitteilungen des K. und K. Milit.-geograph. Instituts" 1899, S. 217 beschrieben ist. Die Kartographie in der Türkei behandelt ein Aufsatz von W. v. Diest in der Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde, Berlin 1910, S. 433. Verhältnismässig am besten ist es mit der Kartographie in Griechenland bestellt, wo nicht nur für einzelne Gebiete Kataster-

aufnahmen im Massstab 1 : 5000 vorliegen, sondern auch seit etwa 20 Jahren eine topographische Landesaufnahme im Massstab 1 : 20000 im Gang ist. Die Ergebnisse dieser Aufnahme werden niedergelegt in einer „Spezialkarte des Königreichs Griechenland 1 : 75000“ (etwa 120 Blätter). Von dieser sind bis jetzt 7 Blätter in sehr schöner Ausführung (Vervielfältigung durch das K. und K. Milit.-geograph. Institut in Wien) erschienen.

*A. Egerer*, Stuttgart.

---

# Der Deutsche Geometerverein und der Krieg.

XVI.

In der Februarnummer dieser Zeitschrift wurde darauf hingewiesen, wie sehr der Krieg auf die Mitgliederzahl, die Einnahmen und die Ausgaben des Vereins einwirkt. Der nunmehr veröffentlichte Kassenbericht enthält hierüber so genaue Angaben, dass es nicht nötig ist, an dieser Stelle näher darauf einzugehen. — Es sei daher hier nur noch erwähnt, dass ausser den bereits erfolgten Zeichnungen auch auf die vierte Kriegsanleihe ein namhafter Betrag gezeichnet werden wird und ausserdem noch Mittel zu Unterstützungen und Kriegshilfe für das Jahr 1916 in Aussicht genommen werden können.

Nachstehend noch einige Mitteilungen über die Beteiligung der Fachgenossen am Kriege, wie sie neuerdings noch bekannt geworden sind.

### Zum Heeresdienste sind eingezogen:

#### Preussen.

| | | | |
|---|---|---|---|
| 4130. | Felber, | vereid. Landmesser, Berlin, | als Feldphotogrammeter. |
| 4087. | Müller, Fritz, | städt. Landmesser, Olpe (Westfalen), | Militärstellung unbekannt. |
| 3862. | Müller, | Landmesser in Düren (Rheinland), | als Gefreiter Telegraphist. |

#### Bayern. Nachtrag VIII.

| | | |
|---|---|---|
| Eberl, Franz, | Verm.-Ing., geprüfter Geometer, | Landsturm. |
| Feyock, Jakob, | k. Obergeometer, | „ |
| Gareissen, Volkmar, | k. Bezirksgeometer, | „ |
| Handwerker, Wilhelm, | k. Bezirksgeometer und Amtsvorstand, | „ |
| Hertrich, Karl, | k. Bezirksgeometer, | „ |
| Kirchner, Wunibald, | Verm.-Ing., geprüfter Geometer, | Unteroffizier d. R. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 3412. | Knappich, Otto, | k. Katastergeometer, | Unteroffizier d. L. |
| | Lex, Karl, | „ | Landsturm. |
| | Maier, Otto, | k. Bezirksgeometer, | „ |
| | Mair, Hans, | „ | „ |
| | Maurus, Luitpold, | Dipl.-Ing., geprüfter Geometer, | „ |
| | Nied, Karl, | k. Bezirksgeometer, | „ |
| | Sax, Hans, | k. Katastergeometer, | Gefreiter d. R. (Verm.-Abt.). |
| | Schinner, Michael, | Dipl.-Ing., geprüfter Geometer, | Landsturm. |
| | Schlag, Hans, | Dipl.-Ing., geprüfter Geometer, | „ |
| | Silbernagl, Franz, | k. Bezirksgeometer, | „ |
| | Striebel, Gustav, | Verm.-Ing., geprüfter Geometer, | „ |
| | Süssmann, Ludwig, | k. Kreisgeometer, | „ |
| | Urban, Hans, | k. Obergeometer, | „ |

**Den Heldentod fürs Vaterland starben:**

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Pitthan, Fritz, | Dipl.-Ing., Geometerpraktikant, | Unteroffizier, am 27. Febr. 1916. |
| | Porzelt, Hans, | Dipl.-Ing., geprüfter Geometer, | Gefreiter, am 4. Febr. 1916. |

**Auszeichnungen und Beförderungen.**

**Verliehen wurde das Preussische Eiserne Kreuz I. Klasse:**

Schüle, Heinrich, k. Flurbereinigungsgeometer, Leutnant d. R.

**Das Preussische Eiserne Kreuz II. Klasse:**

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Arld, Friedrich, | k. Obergeometer, | Oberleutnant d. L. |
| | Endl, Ludwig, | Dipl.-Ing., gepr. Geometer, | Unteroffizier d. R. |
| | Gettert, Fritz, | Verm.-Ing., „ „ | „ „ |
| | Krehbiel, David, | k. Katastergeometer, | Leutnant d. R. |
| | Prummer, Rudolf, | k. Obergeometer, | Hauptmann d. L. |
| | Sammet, Heinrich, | „ | „ „ |
| | Schmidt, Karl, | Dipl.-Ing., gepr. Geometer, | Leutnant d. R. |
| | Schoderer, Josef, | k. Bezirksgeometer, | Leutnant d. L. |
| | Schopf, Franz, | Dipl.-Ing., Geometerpraktikant, | Unteroffizier d. R. |
| 5401. | Stengel, Fritz, | k. Katastergeometer, | „ „ |
| | Weigand, August, | Dipl.-Ing., Geometerpraktikant, | Leutnant d. R. |

**Das bayerische Militär-Verdienstkreuz III. Klasse mit der Krone und mit Schwertern:**

Fellner, Josef, Dipl.-Ing., Geometerpraktikant, Unteroffizier d. R.

**Den bayerischen Militärverdienstorden IV. Klasse mit Schwertern:**

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Arld, Friedrich, | k. Obergeometer, | Oberleutnant d. L. |
| 2296. | Burkhardt, Karl, | „ | „ „ |
| | Leidig, Eugen, | k. Katastergeometer, | Oberleutnant d. R. |
| | Prummer, Rudolf, | k. Obergeometer, | Hauptmann d. L. |
| 5386. | Reuschel, Franz, | Dipl.-Ing., gepr. Geometer, | Leutnant d. R. |
| | Weckherlin, Josef, | „ „ „ | „ „ |
| | Zölch, Franz, | k. Obergeometer, | Oberleutnant d. L. |

**Den bayerischen Militärverdienstorden IV. Klasse mit der Krone und mit Schwertern:**

Aman, Karl, k. Obergeometer, Major d. L.

**Die Preussische Rote-Kreuz-Medaille III. Klasse:**

Stoll, Fritz, k. Obergeometer, Lazarettverwalter.

**Die Hessische Tapferkeitsmedaille:**

5737. Spaeth, Ludwig, k. Katastergeometer, Trigonometer.

**Befördert wurden:**

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Aman, Karl, | k. Obergeometer, | zum Major. |
| 5590. | Boecklein, Friedrich, | Dipl.-Ing., gepr. Geometer, | „ Leutnant. |
| | Bruckmayer, Wilhelm, | k. Flurbereinigungsgeometer, | „ „ |
| | Kiendl, Josef, | Dipl.-Ing., gepr. Geometer, | „ „ |
| | Kohn, Heinrich, | k. Bezirksgeometer und Amtsvorstand, | „ „ |
| 1988. | Müller, Josef, | k. Steuerrat, | „ Major. |
| | Samhammer, Hans, | k. Flurbereinigungsgeometer, | „ Leutnant. |
| | Slevogt, Eugen, | k. Bezirksgeometer, | „ „ |
| | Weiss, August, | Dr. ing., k. Flurbereinigungs-geometer, | „ „ |

(Ergänzungen und Berichtigungen erbeten an Obergeometer Oberarzbacher, München 22, Landesvermessungsamt.)

**Baden.**

5816. Basel, Bezirksgeometer in Stockach, Landsturmmann.
5209. Bollack, Geometer in Tauberbischofsheim, Militärstellung unbekannt.
5413. Wagner, Geometer in St. Blasien, Desgl.

### Bremen.

4606. Siemann, Katasterfeldmesser in Bremen, Hauptmann d. Landw.-Inf.

### Hessen (Grossherzogtum).

3750. Klinger, Geometer I. Kl. in Darmstadt, Landsturm-Grenadier.

### Sachsen (Königreich).

5203. Stier, verpfl. Feldmesser in Falkenstein, Unteroffizier.

### Württemberg.

4799. Baitinger, Kat.-Geometer in Feuerbach, Landsturmmann.
3833. Eggler, „ „ Ochsenhausen, Militärstellung unbekannt.
4760. Stoll, „ „ Ellwangen, Desgl.

### Auf dem Felde der Ehre gefallen:

4914. Bloch, Steuerrat in Gera (Reuss), als Hauptmann d. Landw.
5504. Fink, Katasterfeldmesser in Strassburg (Elsass).
5580. Foss, Eisenbahngeometer in Brackenheim (Württemberg).
3014. Mestmacher, Regierungslandmesser in Cöln (Preussen).

### Es wurden ausgezeichnet:

Brüning, Oberlandmesser in Wetzlar, Major der Landwehr, mit dem Bayrisch. Militärverdienstorden mit Krone u. Schwertern.
4916. Dettmar, Landmesser in Bernburg (Anhalt), Gefreiter, mit dem Eisernen Kreuz II. Klasse.
4130. Felber, vereid. Landmesser in Berlin, Feldphotogrammeter, desgl.
Meyer, Landmesser in Dessau, dessen Heldentod in Heft 2 dieser Zeitschrift gemeldet wurde, wurde noch kurz vor seinem Tode mit dem Ritterkreuz II. Klasse des Königl. Sächs. Albrechtsordens mit Schwertern ausgezeichnet.
4892. Reiss, Eisenb.-Oberlandmesser in Cassel, Hauptmann d. Landw., mit dem Eisernen Kreuz II. Klasse.
4683. Roth, Reg.-Landmesser in Witzenhausen, Hauptmann d. Landw., bereits im Besitz des Eisernen Kreuzes I. u. II. Klasse mit der Hessischen Tapferkeitsmedaille.

### Befördert wurden:

4474. Rincke, Stadtlandmesser in Altona, zum Leutnant der Reserve.

Die grosse Zeit, welche so viele unserer Fachgenossen zu den Waffen ruft, hat eines unserer älteren Mitglieder, Herrn Regierungs- und Steuerrat Josef Amann zu München, der durch seine früheren dichterischen Leistungen bei vielen Kollegen in bester Erinnerung stehen dürfte, zur Herausgabe eines „im Feuerbrand" betitelten Büchleins begeistert,*) dessen gediegenen Inhalt wir nicht besser empfehlen können, als durch die Wiedergabe des nachstehenden Gedichtes.

## Du nicht!

(1870—1914.)

Ein Knabe war ich damals noch
Von kaum erst fünfzehn Jahren;
Wie schlug das Herz mir himmelhoch:
Nach Frankreich wollt man fahren!
Nach Frankreich wogten sie hinein
Die Heere gleich den Wellen.
Da fragt ich: lieber Vater mein
Darf ich mich zugesellen?
Darf ich als junger Feldsoldat
Das Schwert mit ihnen zücken?
Fürs deutsche Land mit tapfrer Tat
Mir Kriegerehren pflücken?
Der Vater hört's, der Vater spricht:
Zu **jung**, mein Sohn! **Du nicht!**

Und wieder ist der Krieg entfacht
Nach friedensvollen Jahren,
Aus Ost und Westen bricht die Macht
Heran der Feindesscharen.
Hell jauchzend stürmt die deutsche Wehr
Mit blankem Schild und Degen,
Für Heimatglück und Reiches Ehr'
Dem Feindesschwarm entgegen.
Da pocht im Geiste wild das Herz
Wie einst im stolzen Knaben:
Und eilen tausend feindeswärts,
So sollst auch du mittraben.
Doch vatergleich das Schicksal spricht:
Zu **alt** mein Freund! **Du nicht!**

Zu jung dereinst und heut zu alt
Für Deutschlands grosse Tage!
So trifft dich des Geschicks Gewalt
In Murren wohl und Klage.

*) Im Feuerbrand, Stimmungen und Lieder zum Weltkriege von Josef Amann, Staufenverlag Bad Reichenhall.

Doch ob dein Arm auch nicht geschafft
Wonach das Herz gerungen,
Es hat's der Söhne Heldenkraft
Mit blanker Wehr erzwungen.
Den Söhnen winkt der Kampfespreis
Die er fürs Reich erzogen,
Die Söhne schmückt das Siegesreis
Das deinen Traum betrogen.
So bist der letzte Mann du nicht
In Deutschlands Not. — Du nicht!

Cassel, im März 1916.

*A. Hüser.*

---

# Kriegs-Ehrentafel der Vermessungsbeamten bei den Königl. Generalkommissionen in Preussen und bei der Königl. Ansiedelungskommission in Posen.

Fortsetzung aus Heft 27 (1914), Heft 2, 3, 6 u. 9 (1915) dieser Zeitschrift. Zusammengestellt nach den bisherigen Nachrichten von Oekonomierat **Hempel** in Cassel.

## I. Kriegsteilnahme.

| | Bestand am Tage der Mobilmachung (1/8. 1914) | Es stehen oder standen beim Heere bis zum 15/1. 1916: überhaupt | anteilig auf 100 der Sp. 2 im einzelnen | anteilig auf 100 der Sp. 2 im ganzen | Bemerkungen. |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| **A. Bei den Generalkommissionen:** | | | | | |
| 1. **Vermessungsbeamte** (Ober-Landmesser, Regierungs-Landmesser und Landmesser). | 926 | 556 | 60 % | | a) Die zu anderen Verwaltungen beurlaubten Beamten sind mitgezählt. |
| 2. **Vermessungs-Assistenten und Diätare.** | 545 | 357 | 65,5 % | | b) Zum Vergleich sei mitgeteilt, dass von den auf allen deutschen Hochschulen immatrikuliert. 70 000 deutschen Studenten zu Anfang Septemb. 1915 etwa 33 % im Heeres- und Sanitätsdienste standen. Die Studenten sind freilich die ausgesprochenste kriegsdienstfähige Jugend, während die Vermessungsbeamten der Generalkommissionen zu einem erheblichen Teile in einem vorgerückteren Lebensalter stehen, so dass ein Teil lediglich des Alters wegen zurückbleiben musste. |
| 3. **Rechengehilfen** . . | 413 | 306 | 74 % | | |
| | 1884 | 1219 | — | 64,7 % | |
| **B. Bei der Ansiedelungskommission:** | | | | | |
| 1. **Vermessungsbeamte** | 52 | 30 | 58 % | | |
| 2. **Vermessungs-Assistenten und Diätare.** | 97 | 32 | 33 % | | |
| 3. **Rechengehilfen** . . | 23 | 19 | 82,6 % | | |
| | 172 | 81 | — | 47 % | |

## II. Die auf dem Felde der Ehre gefallenen oder ihren Verwundungen erlegenen Kriegsteilnehmer, am 15/1. 1916.

| | Ueberhaupt sind gefallen und gestorben | Das ergibt auf je 100 der Kriegsteilnehmer im einzelnen | im ganzen | Bemerkungen. |
|---|---|---|---|---|
| **A. Bei den Generalkommissionen:** | | | | |
| 1. **Vermessungsbeamte** (Ober-Landmesser, Regierungs-Landmesser und Landmesser). | 48 (von 556) | 8,6 % | | a) Ausserdem sind 5 Vermessungsbeamte der Generalkommissionen vermisst (s. Ziffer IX). |
| 2. **Vermessungs-Assistenten und Diätare.** | 10 (von 357) | 2,8 % | | b) Die eingeklammerten Zahlen bedeuten die Anzahl der überhaupt zur Zeit beim Heere stehenden (vergleiche Spalte 3 zu I). |
| 3. **Rechengehilfen** . . | 24 (von 306) | 7,8 % | | c) Zum Vergleich: Von 28 im Rudolstädter Senioren-Konvent vereinigten Korps standen im Oktober 1915 insgesamt 35 442 Studenten im Heeresdienste. Davon waren damals 2676 gefallen, das sind rund 7,5%. |
| | 82 (von 1219) | — | 6,7 % | |
| **B. Bei der Ansiedelungskommission:** | | | | |
| 1. **Vermessungsbeamte** | 1 (von 30) | 3,3 % | | |
| 2. **Vermessungs-Assistenten und Diätare.** | 0 (von 32) | 0 % | | |
| 3. **Rechengehilfen** . . | 1 (von 19) | 5,3 % | | |
| | 2 (von 81) | — | 2,5 % | |

## III. Der Offizierbestand bei den kriegsbeteiligten Vermessungsbeamten betrug am 15/1. 1916:

### A. Bei den Generalkommissionen:

3 **Majore** (die Oberlandmesser Brüning in Wetzlar, Frankenberg in Marburg und Becker in Hildesheim),
94 **Hauptleute,**
148 **Oberleutnants** und **Leutnants,**
5 **Feldwebelleutnants,**
4 **obere Beamte.**

Die Offizierstellvertreter, Offizierdiensttuer, stellvertretende obere Militärbeamte zählen zu den Mannschaften.

Zus. 254 von insgesamt 556 Kriegsteilnehmern = **45,7 %**.

### B. Bei der Ansiedelungskommission:

4 **Hauptleute,**
16 **Oberleutnants** und **Leutnants.**

Zus. 20 von insgesamt 30 Kriegsteilnehmern = **66,6 %**.

## IV. Mit dem Eisernen Kreuz I. Klasse wurden vor dem Feinde ausgezeichnet, bis jetzt:

a) Die bereits in Heft 9 dieser Zeitschrift genannten (bis 1. 8. 1915.

| | |
|---|---|
| Brandenburg, Franz, Reg.-Landm. in Stettin, G.-K. Frankfurt a. O., | Hauptmann d. L. (gefallen am 31. 12. 14). |
| Engelhardt, Heinrich, Kgl. Landm. in Bernkastel, G.-K. Düsseldorf, | Leutnant d. R. |
| Heckmann, Georg, Reg.-Landm. in Remagen, G.-K. Düsseldorf, | Leutnant d. L. (am 11. 1. 15.) |
| Henderkott, Karl, Reg.-Landm. in Düsseldorf, G.-K. Düsseldorf, | Leutnant d. R. (Der Orden wurde ihm von Sr. Maj. dem Kaiser selbst überreicht.) |
| John, Willy, Reg.-Landmesser in Treysa, G.-K. Cassel, Als besondere Auszeichnung für die Ausführung wichtigster Bahn- und Brückenbauten vor Kowno, die unter schwierigen Umständen in schnellster Zeit hergestellt wurden und den erfolgreichen Angriff auf die Aussenforts der Festung ermöglichten. Die Auszeichnung wurde ihm vom kommandierenden General mit besonders ehrenden Worten selbst angelegt. | Hauptmann d. R. (am 9. 8. 15). |
| Kreisel, Friedrich, Reg.-Landm. in Loebschütz, G.-K. Breslau, | Oberleutnant. |
| Leffler, Rudolf, Reg.-Landmesser in Koburg, G.-K. Merseburg, | Hauptm. d. R. (Inh. des S.-Coburgschen Ritterkreuzes I. Kl. mit Schwertern und der Rettungsmedaille am Bande.) |
| Mennecke, Adolf, Reg.-Landmesser in Trier, G.-K. Düsseldorf, | Hauptmann d. L. (am 22. 2. 15) |
| Mock, Adolf, Reg.-Landmesser in Siegburg, G.-K. Düsseldorf, | Oberleutnant. |
| Spieker, Paul, Reg.-Landmesser in Wiesbaden, G.-K. Düsseldorf, | Hauptmann d. R. (am 1. 4. 15). |

b) Die seit 1. 8. 1915 neu ausgezeichneten Ritter I. Klasse:

| | |
|---|---|
| Eckart, Walter, Reg.-Landmesser in Frankenberg, G.-K. Cassel, | Oberleutn. d. R. (Inh. d. Waldeckschen Verdienstkreuz. IV. Kl. m. Schwert.) |
| Fick, Richard, Reg.-Landmesser in Remagen, G.-K. Düsseldorf, | Hauptmann d. R. |
| Heyne, Wilh.. Reg.-Landmesser in Stettin, G.-K. Frankfurt a. O. | Unteroffizier. |
| Hoffmann, Kurt, Reg.-Landmesser in Bernkastel, G.-K. Düsseldorf, | Leutnant d. R. |
| Kayser, Eberhard, Reg.-Landmesser in Dortmund, G.-K. Münster i. W., | Hauptmann d. R. |
| Mahler, Wilh., Reg.-Landmesser in Hannover, G.-K. Hannover, | Hauptmann d. R. u. Kompagnieführer (am 28. 11. 15.). |
| Metzeroth, Friedr., Reg.-Landm. in Meiningen, G.-K. Merseburg, | Hauptmann u. Komp.-Führer. Inh. des S. M. Ehrenkreuzes f. Verd. i. Kriege. |

| | |
|---|---|
| Reccius, Walter, Reg.-Landmesser in Arolsen, G.-K. Cassel, | Oberleutnant d. R. und Batterieführer. |
| Roth, Wilh., Reg.-Landmesser in Witzenhausen, G.-K. Cassel, | Hauptmann d, R. |
| Schlömer, Arnold, Reg.-Landm. in Münster, G.-K. Münster, | Hauptmann. |
| Schütz, Max, Reg.-Landmesser in Wetzlar II, G.-K. Düsseldorf, | Hauptmann d. L. |
| Zernecke, Wilh., Reg.-Landmesser in Cöln, G.-K. Düsseldorf, | Hauptmann d. R. |

Das sind 22 auf insgesamt 556 Kriegsteilnehmer, also gleich **3,96 %**!

Der in Heft 9 (1915) unter den Rittern des Eisernen Kreuzes I. Klasse mitgenannte Reg.-Landmesser Artur Schulze in Hannover gehört nicht zu den Vermessungsbeamten der Generalkommissionen oder der Ansiedelungskommission und ist deshalb jetzt fortgelassen.

V. **Mit dem Eisernen Kreuz II. Klasse wurden ausgezeichnet** (ausser den bereits in Heft 27 (1914), Heft 2, 3, 6, 9 (1915) genannten):

| | |
|---|---|
| Baldus, August, Ober-Landmesser in Fulda, G.-K. Cassel, | Hauptmann (im April 1915 im Osten). |
| Berger, Paul, Ober-Landmesser in Münster, G.-K. Münster, | Hauptmann. |
| Bleis, Albin, Reg.-Landmesser in Eisenach, G.-K. Merseburg, | Leutnant d. L. |
| Bölke, Ernst Otto, Reg.-Landmesser in Adenau, G.-K. Düsseldorf. | |
| Bomm, Peter, Reg.-Landmesser in Graudenz, G.-K. Düsseldorf (seit 1. 10. 13 beurlaubt als Leiter eines Vermessungsamtes bei der Fortifikation), | Hauptmann. |
| Brankmeier, Rob., Reg.-Landmess. in Adenau, G.-K. Düsseldorf. | |
| Brettschneider, Kgl. Landmesser in Mayen, G.-K. Düsseldorf. | |
| Brüssel, Kgl. Landmesser in Düsseldorf, G.-K. Düsseldorf. | |
| Dümmen, Gerhard, Reg.-Landmesser in Olpe, G.-K. Münster, | Leutnant. |
| Elborg, Ernst, Kgl. Landmesser in Treysa, G.-K. Cassel, | Oberjäger. |
| Franke, Kurt, Reg.-Landmesser in Eisenach, G.-K. Merseburg, | Offizier-Stellvertreter. |
| Glaw, Julius, Reg.-Landmesser in Magdeburg, G.-K. Merseburg, | Oberleutnant d. R. |
| Hartmann, Karl, Reg.-Landmesser in Berlin, G.-K. Frankfurt a. O. | |

| | |
|---|---|
| Heimsoth, Max, Reg.-Landmesser in Gütersloh, G.-K. Münster, | Hauptmann. |
| Hogrebe, Josef, Reg.-Landmesser in Paderborn, G.-K. Münster, | Hauptmann. |
| Kessler, Karl Anton, Reg.-Landm. in Wetzlar, G.-K. Düsseldorf, | Leutnant d. L. |
| Klapp, Konrad, Reg.-Landmesser in Halle a. S., G.-K. Merseburg, | Leutnant d. L. |
| Klöckner, Josef, Reg.-Landmesser in Adenau, G.-K. Düsseldorf. | |
| Knüppelholz, Wilh., Ober-Landm. in Köln, G.-K. Düsseldorf. | |
| Kurandt, Reinhard, Kgl. Landmesser in Prüm, G.-K. Düsseldorf. | |
| Knoel, Karl, Reg.-Landmesser in Stendal, G.-K. Merseburg, | Vizefeldwebel d. L. |
| Lehrmann, Emil, Reg.-Landmesser in Jülich, G.-K. Düsseldorf, | Leutnant d. L. |
| Meerbach, Otto, Reg.-Landmesser in Meiningen, G.-K. Merseburg, | Leutnant d. L. (Inh. des S. M. Ehrenkreuzes f. Verdienste im Kriege). |
| Melzer, Georg. Reg.-Landmesser in Breslau, G.-K. Breslau, | Feldtrigonometer. |
| Mennecke, Adolf, Reg.-Landmesser in Trier, G.-K. Düsseldorf. | |
| Mormann, Fritz, Reg.-Landmesser in Simmern, G.-K. Düsseldorf, | Oberleutnant (Inh. des Bayer. Militärverdienstordens). |
| Müller, Math., Kgl. Landmesser in Trier, G.-K. Düsseldorf. | |
| Nicknig, Johann, Reg.-Landmesser in Mayen, G.-K. Düsseldorf. | |
| Niepelt, Artur, Reg.-Landmesser in Adenau, G.-K. Düsseldorf. | |
| Penth, Kgl. Landmesser in Adenau, G.-K. Düsseldorf. | |
| Plettner, Otto, Reg.-Landmesser in Erfurt, G.-K. Merseburg, | Leutnant d. L. |
| Reich, Oskar, Reg.-Landmesser in Hildburghausen, G.-K. Merseburg, | Oberleutnant d. Ldst. |
| Riehl, Karl, Reg.-Landmesser in Arolsen, G.-K. Cassel, | Leutnant d. R. |
| Schoof, Adolf, Ober-Landmesser in Limburg, G.-K. Cassel, | Leutnant d. Ldw. u. Kompagnieführer. |
| Schott, Artur, Reg.-Landmesser in Mühlhausen, G.-K. Merseburg, | Hauptmann d. R. |
| Schütz, Gustav, Kgl. Landmesser in Wetzlar, G.-K. Düsseldorf. | |

| | |
|---|---|
| Spiess, Wilh., Reg.-Landmesser in Arnsberg, G.-K. Münster, | Leutnant. |
| Ständer, Franz, Reg.-Landmesser in Simmern, G.-K. Düsseldorf. | |
| Will, Paul, Reg.-Landmesser in Lauenburg, G.-K. Frankfurt a. O., | Vizefeldwebel. |

Das Verzeichnis ist wahrscheinlich nicht ganz vollständig, da die betreffenden Angaben von der Generalkommission Breslau und Königsberg fehlen.

**VI. Besondere Ordensverleihungen** (ausser den bereits in Heft 3, 6 und 9 in 1915 genannten):

| | |
|---|---|
| Bartels, Karl Friedr., Reg.-Landm. in Siegburg, G.-K. Düsseldorf, | Oberleutnant, Inhab. des Eis. Kr. II. Kl., erhielt das Braunschweiger Kriegsverdienstkreuz. |
| Bomm, Peter, Reg.-Landmesser in Graudenz, G.-K. Düsseldorf (seit 1. 10. 13 beurlaubt z. Fortifikation), | Hauptmann, Inhab. des Eis. Kr. II. Kl., erhielt den Bayer. Militär-Verdienstorden IV. Kl. mit Schwertern. |
| Crusius, Martin, Reg.-Landmesser in Wetzlar, G.-K. Düsseldorf, | erhielt die Rote-Kreuzmedaille III. Kl. |
| Dümmen, Gerhard, Reg.-Landmesser in Olpe, G.-K. Münster, | Leutnant, Inhab. des Eis. Kr. II. Kl., erhielt die Hess. Tapferkeitsmedaille. |
| Fick, Richard, Reg.-Landmesser in Remagen, G.-K. Düsseldorf, | Hauptmann d. R., Inhab. des Eis. Kr. II. u. I. Kl., erhielt das Herzogl. Meining. Verdienstkreuz I. Kl. |
| Fricke, Gustav, Reg.-Landmesser in Hannover, G.-K. Hannover, | Hauptmann, Inhab. des Eis. Kr. II. Kl., erhielt das Braunschweig. Kriegsverdienstkreuz (am 11. 3. 15). |
| Gäbler, Hugo, Reg.-Landmesser in Treysa, G.-K. Cassel, | Zugführer der Freiw. Krankenpflege, erhielt das Kgl. Sächs. Erinnerungskreuz für freiw. Krankenpfleger. |
| Gebehenne, Kgl. Landmesser in Wetzlar, G.-K. Düsseldorf, | erhielt die Sächs. Friedrich-August-Medaille. |
| Gerlach, Martin, Reg.-Landmesser in Siegburg, G.-K. Düsseldorf, | Oberleutnant und Kompagnieführer, Inhab. des Eis. Kr. II. Kl., erhielt das Oesterr. Militärverdienstkreuz III. Kl. mit Kriegsdekoration. |
| Leipold, Arnim, Reg.-Landmesser in Wesel, G.-K. Düsseldorf, | Oberleutnant, Inhab. des Eis. Kr. II. Kl., erhielt das Herzogl. Meining. Ehrenkreuz für Verdienste im Kriege. |
| Schoppmann, Hugo, Reg.-Landmesser in Soest, G.-K. Münster, | Kriegskrankenpfleger, erhielt die Rote-Kreuzmedaille III. Kl. |
| Schulze, Gustav, Reg.-Landmesser in Altenkirchen, G.-K. Düsseldorf, | Hauptmann, Inhab. des Eis. Kr. II. Kl. u. des Bayer. Verdienstordens IV. Kl. mit Schwertern, erhielt das Anhalt. Friedrich-Kreuz. |
| Stüber, Albert, Reg.-Landmesser in Minden, G.-K. Münster, | Hauptmann, erhielt das Lippische Kriegs-Verdienstkreuz. |

**VII. Bekannt gewordene Beförderungen** (ausser den bereits in Heft 2, 3, 6 und 9 in 1915 mitgeteilten):

| | | |
|---|---|---|
| Becker, Robert, Ober-Landmesser in Hildesheim, G.-K. Hannover. | zum | Major (am 21. 11. 15). |
| Beyreiss, Christof, Reg.-Landmesser in Cassel, G.-K. Cassel, | „ | Hauptmann und Batterieführer (am 8. 9. 15). |
| Berthold, Gustav, Reg.-Landmesser in Olpe, G.-K. Münster, | „ | Hauptmann. |
| Blanke, Artur, Kgl. Landmesser in Treysa, G.-K. Cassel, | „ | Photogrammeter-Stellvertreter. |
| Bösenberg, Arnold, Reg.-Landmesser in Paderborn, G.-K. Münster, | „ | Hauptmann. |
| Elborg, Ernst, Kgl. Landmesser in Treysa, G.-K. Cassel, | „ | Oberjäger (am 22. 12. 15). |
| Gehlich, Otto, Reg.-Landmesser in Siegen, G.-K. Münster, | „ | Hauptmann. |
| Gelferd, Franz, Kgl. Landmesser in Schmalkalden, G.-K. Cassel, | „ | Leutnant d. R. (am 26. 8. 15). |
| Heimsoeth, Max, Reg.-Landmesser in Gütersloh, G.-K. Münster, | „ | Hauptmann. |
| Henne, Josef, Kgl. Landmesser in Marburg, G.-K. Cassel, | „ | Vizewachtmeister. |
| Hobohm, Karl, Ober-Landmesser in Siegen, G.-K. Münster, | „ | Hauptmann. |
| Leifeld, Herm., Reg.-Landmesser in Münster, G.-K. Münster, | „ | Oberleutnant. |
| von Pastau, Hugo, Ober-Landmesser in Unna, G.-K. Münster, | „ | Oberleutnant. |
| Peter, Karl, Reg.-Landmesser in Schmalkalden, G.-K. Cassel, | „ | Leutnant d. L. (am 1. 1. 16). |
| Ringewald, Gustav, Reg.-Landmesser in Arolsen, G.-K. Cassel, | „ | Leutnant d. R. (am 28. 12. 15). |
| Roth, Wilh., Reg.-Landmesser in Witzenhausen, G.-K. Cassel, | „ | Hauptmann (am 24. 9. 14). |
| Schlömer, Arnold, Reg.-Landmesser in Münster, G.-K. Münster, | „ | Hauptmann. |
| Schoof, Adolf, Ober-Landmesser in Limburg, G.-K. Kassel, | „ | Leutnant d. L. und Kompagnieführer (am 1. 7. 15). |
| Schwarzkopf, Georg, Ober-Landmesser in Soest, G.-K. Münster, | „ | Oberleutnant. |
| Tiburtius, Benno, Reg.-Landmesser in Olpe, G.-K. Münster, | „ | Oberleutnant. |
| Voigt, Karl, Reg.-Landmesser in Wiesbaden, G.-K. Cassel, | „ | Hauptmann. |

| | |
|---|---|
| Werner, Robert, Reg.-Landmesser in Minden, G.-K. Münster, | zum Oberleutnant. |
| Wienecke, Richard, Reg.-Landmesser in Minden, G.-K. Münster, | „ Leutnant. |

**VIII. Verwundet wurden,** ausser den bereits in Heft 27 (1914), 2, 3, 6 und 9 (1915) genannten:

| | |
|---|---|
| Bohn, Ludwig, Reg.-Landmesser in Frankenberg, G.-K. Cassel, | Leutnant d. R., Inhab. d. Eis. Kr. II. Kl., war verwundet in Gefangenschaft geraten. |
| Eckart, Walter, Reg.-Landmesser in Frankenberg, G.K. Cassel, | Oberleutnant, Inhab. d. Eis. Kr. II. u. I. Kl. u. des Waldeckschen Verdienstkreuz. IV. Kl. mit Schwertern, war zum zweitenmal verwundet und ist wieder an der Front. |
| Engelhard, Heinr., Kgl. Landmesser in Bernkastel, G.-K. Düsseldorf, | Leutnant d. R., Inhab. des Eis. Kr. II. und I. Kl. |
| Henderkott, Karl, Reg.-Landmesser in Düsseldorf, G.-K. Düsseldorf, | Leutnant d. R., Inhab. des Eis. Kr. II. und I. Kl. |
| Heyne, Wilh., Reg.-Landmesser in Stettin, G.-K. Frankfurt a. O., | Unteroffizier im Feld-Art.-Rgt. 38, Inhaber des Eis. Kreuzes II. Kl., wieder zurück zur Front. |
| Kretschmann, Erich, Reg.-Landmesser in Mayen, G.-K. Düsseldorf. | |
| Niepelt, Artur, Reg.-Landmesser in Adenau, G.-K. Düsseldorf, | Inhaber des Eis. Kr. II. Kl. |
| Spangenberg, Ernst, Reg.-Landmesser in Simmern, G.-K. Düsseldorf, | Leutnant d. R., Inhab. des Eis. Kr. II. Kl. |
| Zernecke, Wilh., Reg.-Landmesser in Köln, G.-K. Düsseldorf, | Hauptmann d. R., Inhab. des Eis. Kr. II. und I. Kl. |

Das Verzeichnis ist wahrscheinlich nicht vollständig, da die betreffenden Angaben aus den Bezirken der Generalkommission Münster, Breslau und Königsberg fehlen und überhaupt die Verwundungen vielfach nicht gemeldet werden.

**IX. Es werden vermisst:**

| | |
|---|---|
| Bremer, Franz, Reg.-Landmesser in Euskirchen, G.-K. Düsseldorf. | |
| Davids, Wilh., Reg.-Landmesser in Köln, G.-K. Düsseldorf. | |
| König, Kurt, Reg.-Landmesser in Wetzlar, G.-K. Düsseldorf. | |
| Nega, Georg, Reg.-Landmesser in Bütow, G.-K. Frankfurt a. O., | Leutnant d. R. |

| | |
|---|---|
| Stüwe, Karl, Reg.-Landmesser in Düren, G.-K. Düsseldorf, | Leutnant d. R., Inhab. d. Eis. Kr. II. Kl., seit 8. 10. 14, nach einem Sturmangriff im Westen, den er als Kompagnieführer mitmachte. |

Die in Heft 3 (1915) als vermisst gemeldeten Reg.-Landmesser: Wilh. Krüger, Hugo Mund, Karl Schröder sind inzwischen als tot festgestellt.

**X. Auf dem Felde der Ehre für das Vaterland gefallen oder ihren Verwundungen erlegen sind von den Vermessungsbeamten der Generalkommissionen insgesamt bis jetzt:**

| | |
|---|---|
| Alpmann, Theodor, Reg.-Landmesser in Prüm, G.-K. Düsseldorf, | Vizefeldwebel d. R., gefallen am 27. 9. 14 bei Ronowi. |
| Bader, Albert, Reg.-Landmesser in Prüm, G.-K. Düsseldorf, | Oberleutnant d. R. u. Komp.-Führer, gefallen am 4. 10. 14 bei Lille. |
| Baehrens, Georg. Reg.-Landmesser in Mühlhausen i. Th., G.-K. Merseburg, | Oberleutn. d. L., Inh. d. Eis. Kr. II. Kl., gestorben infolge seiner Wunden am 18. 12. 14 in Lodz. |
| Bill, Adolf, Reg.-Landmesser in Münster, G.-K. Münster, | Oberleutnant d. R. u. Komp.-Führer, Inhab. des Eis. Kr. II. Kl., gestorben infolge seiner Wunden am 13. 1. 15 im Lazarett Skierniwice. |
| Brandenburg, Franz, Reg.-Landm. in Stettin, G.-K. Frankfurt a. O., | Hauptmann d. L. und Komp.-Führer, Inhab. des Eis. Kr. II. und I. Kl., gestorben am 31. 12. 14 infolge seiner am Tage vorher bei Flirey erlittenen Wunden. |
| Daesler, Kurt, Kgl. Landmesser in Siegburg, G.-K. Düsseldorf, | Einj.-Freiw. im 3. Garde-Rgt. z. F., gefallen am 9. 9. 14 bei La Fère |
| Dencker, Rudolf, Reg.-Landmesser in Stolzenau, G.-K. Hannover, | Leutnant d. R., Inhab. d. Eis. Kr. II. Kl., gefallen am 8. 10. 14 im Westen. |
| Finken, Friedr., Kgl. Landmesser in Aachen, G.-K. Düsseldorf, | Einj.-Freiw. Unteroffizier, gefallen am 6. 9. 14 bei Reims. |
| Fischer, Anton, Kgl. Landmesser in Altenkirchen, G.-K. Düsseldorf, | Landsturmrekrut, gefall. am 24. 6. 15 in Nord-Galizien. |
| Fromm, Ernst, Reg.-Landmesser in Magdeburg, G.-K. Merseburg, | Leutn. d. R., Inhab. d. Eis. Kr. II. Kl., gefallen am 14. 11. 14 bei Chelmno in Russisch-Polen. |
| Gabriel, Eugen, Reg.-Landmesser in Ratibor, G.-K. Breslau. | Vizefeldw. d. L., Inh. d. Eis. Kr. II. Kl., gefallen am 18. 5. 15 in Frankreich. |
| Jacob, Max, Reg.-Landmesser in Fulda, G.-K. Cassel, | Hauptmann d. R. und Batterieführer, Inhaber des Eis. Kreuzes II. Kl., gefallen am 17. 10. 15 bei St. Marie Somme-Py (Champagne). |
| Kessler, Karl, Reg.-Landmesser in Wetzlar, G.-K. Düsseldorf, | Leutnant d. L. gefallen am 16. 10. 15 im Gefecht bei Gross-Eckau (Sturmangriff auf Bahnhof). |

| | |
|---|---|
| Kreisel, Friedr., Reg.-Landmesser in Loebschütz, G.-K. Breslau, | Oberleutnant d. R. u. Komp.-Führer, Inhaber des Eis. Kreuzes II. Kl., gefallen am 25. 8. 15 in Russland. |
| Krüger, Wilh., Reg.-Landmesser in Neuwied, G.-K. Düsseldorf, | Offiz.-Stellv., Inh. d. Eis. Kreuz. II. Kl., gestorben am 23. 12. 14 an seinen Wunden bei Nuils sous Ravières in Frankreich. |
| Kuhn, Rudolf, Reg.-Landmesser in Recklinghausen, G.-K. Münster, | Oberleutnant d. R., gefallen am 17. 9. 14 bei Ailles. |
| Kummer, Adalbert, Reg.-Landmesser in Simmern, G.-K. Düsseldorf, | Oberleutnant d. L. u. Komp.-Führer, Inhaber des Eis. Kreuzes II. Kl., gestorben am 19. 1. 15 an schwerer Verwundung bei Verdun. |
| Lehrmann, Emil, Reg.-Landmesser in Jülich, G.-K. Düsseldorf, | Leutn. d. L. i. d. Minenwerfer-Abt. eines Pionier-Batl. Inh. d. Eis. Kr. II. Kl., gestorben am 5. 7. 15 infolge Erkrankung in den Karpathen (im Res.-Lazarett in Nürnberg). |
| Lohmann, Friedr., Reg.-Landmesser in Dillenburg, G.-K. Cassel, | Offizier-Stellvertreter, gefallen am 21. 7. 15 bei Konty im Osten. |
| Ludwig, Johann, Reg.-Landmesser in Limburg, G.-K. Cassel, | Oberleutnant d. R. u. Komp.-Führer in einem Bayr. Inf.-Rgt., gefallen am 22. 9. 14 bei Thiescourt. |
| Meerbach, Walter, Reg.-Landmesser in Frankenberg, G.-K. Cassel, | Oberleutnant d. R., gefallen am 23. 8. 14 bei Namur. |
| Meitzner, Otto, Reg.-Landmesser in Düren, G.-K. Düsseldorf, (war beurlaubt zur Ostpr. Landgesellschaft in Königsberg). | Offizier-Stellvertreter, gefallen am 31. 10. 14 im Osten. |
| Mestmacher, Gustav, Reg.-Landm. in Köln, G.-K. Düsseldorf, | Vizefeldwebel, gefall. am 17. 9. 15 b. Kukle (Russl.). |
| Möhring, Max, Reg.-Landmesser in Waldbroel, G.-K. Düsseldorf, | Leutnant d. L., gefallen am 26. 12. 14 i. d. Kämpfen in Ober-Elsass. |
| Mund, Hugo, Reg.-Landmesser in Düren, G.-K. Düsseldorf, | Vizefeldwebel, gestorben am 24. 10. 14 an schwerer Verwundung (war zuerst vermisst seit dem Sturme auf Poelecapelle am 21. 10. 14). |
| Naatz, Otto, Kgl. Landmesser in Olpe, G.-K. Münster, | Ein.-Freiw. Unteroffizier, gefall. am 30. 12. 14. in Ostpreuss. |
| Nietmann, Wilh., Reg.-Landmesser in Jülich, G.-K. Düsseldorf, | Oberleutnant d. L. u. Komp.-Führer, Inhaber des Eis. Kreuzes II. Kl., gefallen am 4. 12. 14 am Yserkanal. |
| Pichelt, Wilh., Reg.-Landmesser in Bielefeld, G.-K. Münster, | Oberleutnant d. R., gefallen am 8. 9. 14 bei Sommesous. |

| | |
|---|---|
| Poppe, Erich, Reg.-Landmesser in Koburg, G.-K. Merseburg, | Hauptm. d. L., Inh. d. Eis. Kr. II. Kl., gestorben am 18. 12. 14 an schwerer Verwundung im Kriegslazarett zu Pagny. |
| Rath, Friedr., Reg.-Landmesser in Bernkastel, G.-K. Düsseldorf, | Leutnant d. R., gefallen am 10. 9. 14 im Westen, |
| Remy, August, Reg.-Landmesser in Fulda, G.-K. Cassel, | Oberleutn. d. R., Inh. d. Eis. Kr. II. Kl., gestorben am 24. 9. 14 inf. schwerer Verwundung, in Ambulanz 64 in Frankreich. |
| Roepke, Otto, Reg.-Landmesser in Breslau, G.-K. Breslau, | Offizier-Stellvertreter, gefallen am 23. 11. 14 in einem nächtl. Waldgefecht bei Rucyka, östl. Lodsch. |

Otto Roepke war auf 3 Jahre nach Bolivien zur Landesvermessung beurlaubt. Beim Ausbruch des Krieges kam er von La Paz in Bolivien glücklich nach Deutschland und Anfang Oktober 1914 nach Berlin, nachdem er dreimal unterwegs den Engländern entwischt war. — Seine Beförderung zum Leutnant erreichte ihn leider nicht mehr am Leben. Höchste Ehre seinem Angedenken!

| | |
|---|---|
| Salow, Werner, Reg.-Landmesser in Wetzlar, G.-K. Düsseldorf, | Ersatz-Reservist, gefallen am 18. 5. 15 in Galizien. |
| Sardemann, Herm., Reg.-Landmesser in Neuwied, G.-K. Düsseldorf, | Vizefeldw. in einer Pion.-Ldst.-Komp., gestorben am 10. 11. 14 im Lazarett zu Rethel in Frankreich. |
| Schmidt, Christian, Reg.-Landmesser in Waldbroel, G.-K. Düsseldorf, | Gefreiter in einem Res.-Inf.-Rgt., gefallen am 13. 2. 15 bei Rozanka in den Karpathen. |
| Schmidt, Erich, Reg.-Landmesser in Schleusingen, G.-K. Merseburg, | Hauptm. d. R., Inh. d. Eis. Kr. II. Kl., gefallen am 26. 9. 15 bei Souchez a. d. Lorettohöhe. |
| Schröder, Karl, Reg.-Landmesser in Siegmaringen, G.-K. Düsseldorf, | Offizier-Stellvertreter, gestorben am 5. 10. 14 an den am 30. 9. 14 erhaltenen Wunden, im Kriegslazarett zu Mons. |
| Seyd, Julius, Reg.-Landmesser in Jülich, G.-K. Düsseldorf, (war beurlaubt zur Reichskolonialverwaltung), | Leutnant d. R., gefallen am 19. 1. 15 bei Jassini in Deutsch-Ostafrika. |
| Siede, Georg, Reg.-Landmesser in Waldbroel, G.-K. Düsseldorf, | Unteroffiz. d. R. in einer Pion.-Komp., gestorb. am 15. 12. 14 inf. schwerer Granatverletzung in Flandern. |
| Thomas, Friedr., Reg.-Landmesser in Marburg, G.-K. Cassel, | Oberleutn. d. R., Inh. d. Eis. Kr. II. Kl., gefallen am 23. 10. 14 bei Boisblanc in Frankreich. |
| Volkmann, Herm., Reg.-Landmesser in Cassel, G.-K. Cassel, (war beurlaubt zur Reichskolonialverwaltung), | Leutnant d. R., Führer des Postens Uhabis in Deutsch-Südwest-Afrika, verunglückte im Februar 1915 beim Versuch, den Orangefluss zu durchschwimmen. |

| | |
|---|---|
| Volkmer, Erwin, Kgl. Landmesser in Bonn, G.-K. Frankfurt a. O., (Assistent für Geodäsie an der Universität in Bonn), | Kriegsfreiwilliger, gefallen am 8. 11. 14 in Westflandern. |
| Wehner, Joh. Paul, Kgl. Landmesser in Adenau, G.-K. Düsseldorf, | Offizier-Stellvertreter, gefallen am 28. 10. 14 in Frankreich. |
| Dr. Weinig, Fritz, Reg.-Landmesser in Soest, G.-K. Münster, | Oberleutn. d. R., Inh. d. Eis. Kr. II. Kl., gefallen am 16. 11. 14 in Westflandern. |
| Wiesmann, Wilh., Reg.-Landmesser in Adenau, G.-K. Düsseldorf, | Hauptmann d. R. u. Bataillonsführer, Inhaber des Eis. Kreuzes II. Kl., gestorben am 9. 10. 15 infolge der am 7. 10. 15 erlittenen Verwundung. |
| Wild, Adolf, Reg.-Landmesser in Düren, G.-K. Düssseldorf, | Leutnant d. R. u. Bataill.-Adjutant, Inhaber des Eis. Kreuzes II. Kl., gestorben am 21. 10. 14 an seinen bei Lille erhaltenen Wunden (in d'Esquermes). |
| Willrath, Max, Reg.-Landmesser in Guben, G.-K. Frankfurt a. O., | Oberleutnant d. L., gefallen am 17. 9. 14 beim Strassenkampf um Cuts. |
| Zielinski, Franz, Reg.-Landmesser in Limburg, G.-K. Cassel, | Hauptmann d. L. u. Bataill.-Führer, Inhaber des Eis. Kreuzes II. Kl., gefallen am 26. 9. 15 bei Massiges (Champagne). |

In der vorstehenden Ehrentafel — der sechsten bisher veröffentlichten — sind die Ritter des Eisernen Kreuzes I. Klasse und alle, die den Heldentod für das Vaterland erlitten haben, im Zusammenhange aufgeführt. Die stückweise Mitteilung in den verschiedenen Heften und in unregelmässigen Pausen schien mir nicht ausreichend, um ihre Namen und ihr Andenken gebührend zu ehren. Die besondere Nennung soll zugleich ein Teil unseres Dankes sein für die hervorragenden Leistungen und die bis zum Tode getreue Hingabe aller unserer tapferen Kriegsteilnehmer in den schweren Kämpfen, die unser Vaterland vom Feinde freigehalten und ihm neue Bahnen für die fernere Zukunft eröffnet haben. Der deutsche Geist, der deutsche Glaube und der unbesiegbare Wille zur Pflicht, der seit Kant und Schiller im deutschen Volke herrschend steht, wirkte in ihnen und leitete ihre Taten. Die Heimat grüsst sie, die tapferen Lebenden wie die Toten! Sie wurden zu Mitentrieglern einer neuen Zeit, die getragen sein wird von dem Bewusstsein, dass für Alle nicht nur gleiche Rechte, sondern auch gleiche Pflichten gelten müssen. Unser Ringen gegen die halbe Welt ist die Probe, **dass die Pflicht das Recht erst adelt** und dass dies der Grundstein ist nicht nur aller unserer

Leistungen und Erfolge, sondern auch des festen Aushaltens in unserer Begeisterung, Opferfreudigkeit und Hingabe. Das aber ist das deutsche Wunder, das unsere Feinde nicht begreifen können! Und das sie uns nicht nachmachen werden, denn es war immer und einzig in der deutschen Seele vorhanden und reifte zur Höhe durch die Not der Jahrhunderte. Mit ihm wollen wir weiter bauen auch nach dem Kriege. —

Cassel, den 17. Februar 1916.

*Hempel.*

---

# Vereinsangelegenheiten.

## Kassenbericht für das Jahr 1915.

Nach dem Kassenbuche besteht der Verein am Schlusse des Jahres aus 2 Ehrenmitgliedern, 2396 zahlenden Mitgliedern und 23 Zweigvereinen. Während die Zahl der Zweigvereine die gleiche geblieben ist wie im Vorjahre, hat sich die Zahl der Ehrenmitglieder durch den Tod Sr. Exzellenz des Wirklichen Geheimen Rates Dr. Friedrich Gustav Gauss um 1 vermindert.

Der Vorstand des Vereins konnte infolge des verspäteten Bekanntwerdens des Hinscheidens des hervorragenden Mannes und wegen dienstlicher Behinderung seiner Mitglieder bei der Beerdigung leider nicht zugegen sein. Doch hat der langjährige Mitarbeiter und Freund des Verstorbenen, Herr Geheimer Regierungsrat, Katasterinspektor Meyer in Berlin, die Niederlegung eines Kranzes für den D. G.-V. am Sarge gern übernommen.

Von den zahlenden Mitgliedern haben bis Ende d. J. 1915

| | | |
|---|---|---|
| ihren Austritt für 1916 erklärt . . . . . | 67 | (im Vorjahr 85) |
| Im Laufe des Jahres 1915 sind gestorben . . | 82 | („ „ 33) |
| Zusammen Abgang | 149 | (im Vorjahr 118). |

Unter den Gestorbenen befinden sich 50 Mitglieder, welche den Heldentod für das Vaterland erlitten haben; diese sind in der weiter unten folgenden Nachweisung besonders aufgeführt.

Die wirkliche Mitgliederzahl, wie sie in anderen Jahren aus diesen Zahlen berechnet wurde, lässt sich für 1916 auch nicht annähernd bestimmen. Da im vergangenen Jahre diejenigen Mitglieder, welche die Nachnahme zurückgehen liessen, nicht weiter gemahnt worden sind, weil man nicht sicher wissen konnte, wer zum Heeresdienste eingezogen war und wer nicht, so sind jedenfalls noch eine Menge Mitglieder dem Verein

verloren gegangen, welche ihren Austritt nicht angemeldet haben. Einige Klarheit wird im Laufe des Jahres 1916 geschaffen werden können; der wirkliche Mitgliederbestand muss aber nach Beendigung des Krieges neu festgestellt werden.

Eingetreten sind bis jetzt nur zwei neue Mitglieder, wovon aber eines bereits gebeten hat, den Eintritt bis nach Friedensschluss zu verschieben, weil es jeden Augenblick seine Einberufung zum Heere erwarte.

**Den Heldentod für das Vaterland erlitten im Jahre 1915:**

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2574. | Hannemann, | Kaiserl. Landmesser, | Strassburg i. E. |
| 2831. | Hillmer, | Professor der Geodäsie, | Bonn. |
| 3066. | Lohmann, | Regierungslandmesser, | Dillenburg. |
| 3208. | Stegen, Willy, | Katasterkontrolleur, | Altkirch (Elsass). |
| 3597. | Werner, Karl, | Regierungslandmesser, | Oppeln. |
| 3643. | Reis, | Eisenbahnlandmesser, | Strassburg i. E. |
| 3752. | Albrecht, Max, | Vermessungsinspektor, | Berlin-Friedenau. |
| 3794. | Brehmer, Dr., | Landmesser, | Hamburg-Fuhlsbüttel. |
| 3875. | Deiss, | techn. Eisenb.-Sekretär, | Tübingen. |
| 3957. | Kern, | Stadtgeometer, | Heilbronn. |
| 4000. | Tiltmann, | Steuerinspektor, | Gerdauen. |
| 4002. | Weber, | Regierungslandmesser, | Greifswald. |
| 4101. | Baehrens, | „ | Mühlhausen in Thüringen. |
| 4336. | Möhring, | „ | Waldbroel. |
| 4350. | Rohde, | Eisenbahnlandmesser, | Königsberg i. Pr. |
| 4502. | Friedrich, | Katasterkontrolleur, | Glogau. |
| 4531. | May, Karl, | Steuerinspektor, | Greifswald. |
| 4715. | Handke, Walter, | Gemeindelandmesser, | Berlin-Steglitz. |
| 4788. | Zur Loye, | Regierungsgeometer, | Oldenburg i. Gr. |
| 4842. | Mendel, Wilhelm, | Regierungslandmesser, | Neufahrwasser. |
| 4858. | Poppe, | „ | Coburg. |
| 4871. | Sielaff, | Katasterlandmesser, | Köslin (Pommern). |
| 4882. | Sardemann, | Regierungslandmesser, | Neuwied. |
| 5131. | Wetzig, Rudolf, | Eisenbahngeometer, | Pforzheim. |
| 5289. | Poeschmann, | Kgl. Bezirkslandmesser, | Oschatz. |
| 5290. | Rentsch, | verpfl. Feldmesser, | Grossröhrsdorf. |
| 5308. | Salow, | Regierungslandmesser, | Wetzlar. |
| 5324. | Seyd, | „ | Morogoro (Ost-Afrika). |
| 5427. | Viereck, | „ | Aachen. |
| 5433. | Demme, | Landmesser, | Berlin Südende. |
| 5435. | Hahn, | Regierungslandmesser, | Berlin-Zehlendorf. |
| 5491. | Rasche, Hermann, | Katasterlandmesser, | Halle (Westfalen). |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 5545. | Horster, | vereid. Landmesser, | Neuss. |
| 5571. | Oertle, Richard, | Geometer, | Stuttgart. |
| 5594. | Pfistermeister, | Diplom-Ingenieur, | München. |
| 5605. | Fromm, | Regierungslandmesser, | Magdeburg. |
| 5624. | Stegemann, | vereid. Landmesser, | Hamburg. |
| 5663. | Käselau, | „ „ | Karlshorst bei Berlin. |
| 5667. | Dussler, Otto, | Katastergeometer, | Stuttgart. |
| 5685. | Lübbers, | vereid. Landmesser, | Hannover. |
| 5704. | Grieshaber, Alfred, | Geometer, | Säckingen. |
| 5742. | Mortensen, | städtischer Landmesser, | Berlin. |
| 5815. | Donner, Willy, | Kgl. Landmesser, | Dresden. |
| 5825. | Binder, Robert, | Katastergeometer, | Stuttgart. |
| 5859. | Marin, | Katasterfeldmesser, | Saaralben. |
| 5880. | Engwitz, | vereid. Landmesser, | Berlin-Pankow. |
| 5916. | Füllgrabe, | „ „ | Plettenberg. |
| 5948. | Steissbrenner, Georg, | techn. Eisenb.-Sekretär, | Stuttgart. |
| 5951. | Maute, Alfred, | Geometer, | Marbach a. Neckar. |

**Gestorben sind im Jahre 1915:**

| | | | |
|---|---|---|---|
| 382. | Conrad, Friedr., | Steuerinspektor, | Hagen i. W. |
| 403. | Hagenmeyer, | Obergeometer, | Heilbronn. |
| 416. | Hebsacker, Ad., | techn. Oberbahnsekretär, | Stuttgart. |
| 739. | Jung, Karl, | Vermessungsrevisor, | Karlsruhe in Baden. |
| 896. | Hilgers, | Rechnungsrat, | Essen (Ruhr). |
| 1566. | Stucki, | Ingenieur, | Gravenhagen (Holland). |
| 1703. | Pohl, | Geh. Rechnungsrat, | Charlottenburg. |
| 2102. | Parnemann, | Landmesser, | Vohwinkel. |
| 2331. | Wolf, Georg, | Dipl.-Ingenieur, Stadtvermessungs-Direktor, | Dresden. |
| 2375. | Reusch, | Oberlandmesser, | Wetzlar. |
| 2453. | Howe, | Abteilungslandmesser, | Hamburg. |
| 2615. | Wiesner, Reinhard, | Stadtgeometer, | Giessen. |
| 2815. | Petersen, | Katasterinspektor (für Magdeburg), | Berlin. |
| 3073. | Ruth, | Gr. Geometer I. Kl., | Büdingen. |
| 3111. | Brode, | städt. Landmesser, | Berlin-Steglitz. |
| 3374. | Jatho, | Reg.-Landmesser, | Göttingen. |
| 3572. | Wittke, | Landmesser, | Bromberg. |
| 3609. | Kreisel, | Landmesser, | Leobschütz. |
| 3716. | Bottke, | „ | Berlin. |
| 3944. | Gondring, | Eisenbahnbetriebs-Ing., | Saarbrücken. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 4206. | Becher, | Steuerinspektor, | Trebnitz. |
| 4209. | Dietze, | gepr. und verpfl. Feldmesser, | Radeberg. |
| 4283. | Schwubbe, | vereid. Landmesser, | Hannover. |
| 4315. | Haller, | Katasterinspektor, | Magdeburg. |
| 4452. | Meyer, A., | Landmesser, | Bromberg. |
| 4626. | Bührmann, | Katasterkontrolleur, | Mohrungen. |
| 4758. | Schiecker, Gustav, | techn. Eisenb.-Sekretär, | Rottweil a. Neckar. |
| 5252. | Tiedtke, | Oberlandmesser, | Düren. |
| 5278. | Thomas, | Bezirkslandmesser, | Dresden. |
| 5340. | Michalke, | Ratsfeldmesser, | Leipzig-Möckern. |
| 5551. | Kinkel, | Bezirksgeometer, | Schwäbisch-Hall. |
| 5882. | Fleck, G., | Ratslandmesser, | Chemnitz. |

Der **Rechnungsabschluss für 1915** stellt sich wie folgt:

## A. Einnahmen.

**I. Mitgliederbeiträge.**

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1. Von 1 Mitglied zu 10 Mk. . . . | 10.— Mk. | | |
| 2. „ 1835 Mitgliedern zu 7 Mk. . . | 12 845.— „ | | |
| 3. Nachzahlung eines Mitgliedes für 1914 | 7.— „ | 12 862.— | Mk. |

**II. Zinsen.**

| | | | |
|---|---|---|---|
| a) Zinsen für 3000 Mk. $3^1/_2$ % Reichsanleihe . . . . . | 105.— Mk. | | |
| b) Zinsen für 4500 Mk. $3^1/_2$ % preuss. kons. Anleihe . . . . . | 157.50 „ | | |
| c) Zinsen für 1000 Mk. 3 % preuss. kons. Anleihe . . . . . | 30.— „ | | |
| d) Zinsen für 1500 Mk. 4 % Obligationen der Kasseler Landeskreditkasse . . | 60.— „ | | |
| e) Zinsen von Konrad Wittwer . . . . | 46.15 „ | | |
| f) Zinsen der Beamten-Spar- und Darlehenskasse für lfde. Einlagen im Jahre 1914 . . . . . | 141.20 „ | | |
| g) Zinsen von 1000 Mk. Kriegsanleihe für ein halbes Jahr . . . . . | 25.— „ | 564.85 | „ |

**III. Sonstige Einnahmen.**

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1. Zurückgezahltes Schriftsteller-Honorar der trig. Abteilung der Kgl. Preuss. Landesaufnahme . . . . . | 14.55 Mk. | | |
| Uebertrag | 14.55 Mk. | 13 426.85 | Mk. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Uebertrag | 14.55 Mk. | 13 426.85 Mk. |
| 2. Von Konrad Wittwer zurückgezahltes Verlagshonorar für 1914 . . . . | | 2294.25 „ | |
| 3. Als unbestellbar zurückgekommenes Schriftstellerhonorar . . . . . | | 5.75 „ | 2 314.55 „ |
| | Summe der Einnahmen | | 15 741.40 Mk. |

## B. Ausgaben.

**I. Zeitschrift.**

| | | |
|---|---|---|
| 1. Honorare der Mitarbeiter . . . . . | 1156.— Mk. | |
| 2. Für Schriftleitung, Druck, Verlag und Versand . . . . . | 6015.25 „ | 7 171.25 Mk. |

**II. Unterstützungen.**

| | | |
|---|---|---|
| 1. Beitrag zur Unterstützungskasse für deutsche Landmesser in Breslau . | 800.— Mk. | |
| 2. An unterstützungsbedürftige Fachgenossen oder deren Angehörige . . | 650.— „ | |
| 3. Für erblindete Krieger . . . . . | 200.— „ | 1 650.— „ |

**III. Verwaltungskosten.**

| | | |
|---|---|---|
| 1. Auslagen des Vorsitzenden und des Schriftleiters . . . . . | 67.20 Mk. | |
| 2. Desgl. des Kassenführers . . . . . | 182.97 „ | |
| 3. Lohn des Kassenboten für das ganze Jahr . . . . . | 24.— „ | |
| 4. Dem Kasseler Kreditverein Miete für ein Fach zur Aufbewahrung der Wertpapiere . . . . . | 8.— „ | |
| 5. Honorar des Kassenführers . . . . | 557.63 „ | |
| 6. Für Drucksachen, Schreibhilfe, Transportkosten usw. . . . . | 52.— „ | 891.80 „ |

**IV. Sonstige Kosten.**

| | | |
|---|---|---|
| 1. Jahresbeitrag zum Verein für Wohnungsreform . . . . . | 10.— Mk. | |
| 2. Reisekosten und Tagegelder der Vorstandsmitglieder für Vertretung des Vereins bei besonderen Gelegenheiten und bei der Teilnahme an Sitzungen des Vorstandes . . . . . | 265.— „ | |
| | Uebertrag 275.— Mk. | 9 713.05 Mk. |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Uebertrag | 275.— Mk. | 9 713.05 Mk. | |
| 3. | Für die Beschaffung von 1000 Mk. der 2. Kriegsanleihe . . . . . | 972.50 „ | | |
| 4. | Desgl. für 1000 Mk. der 3. Kriegsanleihe (beides nach Abzug der Zinsen). | 965.— „ | | |
| 5. | Für einen Kranz auf das Grab des Ehrenmitgliedes Exzellenz Dr. Gauss und Auslagen bei dessen Beerdigung . | 28.20 „ | | |
| 6. | Jahresbeitrag zum Hauptausschuss für Kriegerheimstätten . . . . . | 30.— „ | | |
| 7. | Für Beschaffung eines Aktenständers zum Gebrauche des Vorsitzenden . | 27.50 „ | | |
| 8. | Auf Erforderung an 3 Kriegsteilnehmer zurückgezahlte Beiträge (einschliessl. Nachnahmegebühr und Porto) . . | 21.99 „ | | |
| 9. | Desgl. 1 Beitrag (ohne Porto) . . . | 7.— „ | | |
| 10. | Beihilfe zu einer Denkschrift betreffend schwedische Karten in Pommern . | 100.— „ | 2 427.19 „ | |
| | Summe der Ausgaben . . . | | 12 140.24 Mk. | |
| | Verglichen mit den Einnahmen | | 15 741.40 „ | |
| | Verbleibt Ueberschuss . . . | | 3 601.16 Mk. | |
| | Hierzu der Kassenbestand vom 1. Januar 1915 | | 1 743.29 „ | |
| | Mithin Kassenbestand am 1. Januar 1916 | | 5 344.45 Mk. | |

## Erläuterungen der Einnahme.

**Zu Tit. I. Mitgliederbeiträge.**

Die Zahl der mit der Zahlung im Rückstande gebliebenen Mitglieder hat sich, wie zu erwarten war, gegen das Vorjahr stark vermehrt. War diese schon im vorigen Jahre von durchschnittlich 1—2 auf 27 gestiegen, so hat sie für 1916 eine Höhe von 560 erreicht und sie wird sich, wenn der Krieg noch lange dauert, für 1917 noch weiter steigern. Viele dieser Rückstände sind darauf zurückzuführen, dass von unseren Kolonien und den feindlichen Ausländern mit zusammen 24 Mitgliedern überhaupt keine, aus dem neutralen Auslande auch nur etwa $^1/_8$ der Beiträge eingegangen sind, was für letztere durch die Schwierigkeit der Beförderung erklärlich ist.

Ueberhaupt sind 500 bis 520 Inländer mit den Beiträgen im Rückstande. Von diesen fällt selbstverständlich die grössere Mehrzahl auf die im Felde stehenden etwa 800 Fachgenossen, von denen ein grosser Teil behindert sein wird, die Beiträge zu zahlen. Immerhin haben aber nahezu

die Hälfte der Kriegsteilnehmer die Beiträge gezahlt. Von einem Teil unserer Mitglieder, die zwar nicht Kriegsteilnehmer sind, aber in ihren Einnahmen empfindliche Einbussen erlitten haben, sind ebenfalls die Beiträge nicht entrichtet worden. Sie sind als vorläufig gestundet anzusehen. Von den 650 durch Nachnahme eingezogenen Posten sind 229 teils als unbestellbar, teils als verweigert zurückgekommen.

Bei den ersteren war vielfach der Vermerk „Adressat im Felde" gemacht, so dass die Anzahl der Kriegsteilnehmer dadurch annähernd festgestellt werden konnte. Bei den Verweigerungen war aber ohne weiteres nicht ersichtlich, aus welchen Gründen die Verweigerung erfolgt war. Waren es die betreffenden Mitglieder selbst oder deren Frauen, welche die Annahme der Postnachnahme verweigert haben, stand der Adressat vielleicht im Felde oder nicht? Ueberall, wo diese Fragen nicht mit Sicherheit beantwortet werden konnten, ist die weitere Verfolgung unterblieben, um nicht etwa die Gefühle der im Felde stehenden Fachgenossen zu verletzen. — Ausserdem ist es auch vorgekommen, dass einige im Heeresdienste stehende Herren die Beiträge, welche auf Grund der Nachnahme von ihren Frauen bezahlt waren, zurückforderten. Leider ist dieses teilweise in recht brüsker Form geschehen, wobei wohl nicht bedacht wurde, dass der Unterzeichnete unmöglich darüber unterrichtet sein konnte, wer zum Heeresdienste eingezogen war und wer nicht; auch heute ist dies noch nicht vollständig bekannt.

### Zu Tit. II. Zinsen.

Diese setzen sich wie stets aus den Zinsen der dem Verein gehörigen Wertpapiere, den Einlagen bei der Beamten-Spar- und Darlehenskasse zu Cassel und der von der Verlagsbuchhandlung für vorzeitige Zahlung des Verlagshonorars vergüteten Summe zusammen. Letztere musste für 1915 selbstverständlich geringer ausfallen, weil auch die vom Verein zu zahlende Gesamtsumme durch den Umstand geringer geworden ist, dass während der Kriegszeit monatlich nur ein Heft der Zeitschrift erscheint.

### Zu Tit. III. Sonstige Einnahmen.

Die kleineren Einnahmen zu a) und c) bedürfen einer weiteren Erläuterung nicht.

Die Rückzahlung der Verlagshandlung unter c), im Betrage von 2294.25 Mk., betrifft die durch den Krieg veranlasste Minderleistung beim Druck und Versand der Zeitschrift des Jahres 1914, welche von Beginn des Krieges ab nur einmal monatlich erscheint. Dieselbe berechnet sich nach § 5 des für die Jahre 1912 bis einschl. 1916 im Oktober 1911 abgeschlossenen Verlagsvertrages.

## Erläuterung der Ausgabe.

**Titel I.**

Sowohl die Honorare der Mitarbeiter, wie auch die Ausgaben für Schriftleitung, Verlag und Versand haben den Voranschlag nicht erreicht, sondern sind um etwa 1700 Mk. dahinter zurückgeblieben. Der Grund hierfür ist, dass nicht nur die Zahl der Hefte, sondern auch die Stärke des einzelnen Heftes vermindert werden musste.

**Titel II.**

Auch hier ist die Ausgabe hinter dem Voranschlage zurückgeblieben, hauptsächlich, weil Anträge auf Unterstützung von Hinterbliebenen der im Felde gefallenen Fachgenossen bis jetzt nicht gestellt wurden.

**Titel III.**

Die Verwaltungskosten weisen eine Ersparnis von etwa 500 Mk. gegen den Voranschlag auf, welche sich der Hauptsache nach auf die Auslagen des Vorsitzenden und des Schriftleiters sowie auf das Honorar des Kassenführers erstrecken. Ist die Minderausgabe einesteils auf Verminderung der gesamten Geschäftstätigkeit zurückzuführen, so verkleinert sich das Honorar des Kassenführers mit der Verminderung der Einnahmen und Ausgaben von selbst.

**Titel IV.**

Während alle übrigen Titel eine Verminderung der Ausgaben nachweisen, ist bei Titel IV eine Ueberschreitung des Voranschlags um 725 Mk. eingetreten. Diese ist hauptsächlich durch den Erwerb von 2000 Mk. Kriegsanleihe entstanden, während im Voranschlage nur 1000 Mk. vorgesehen waren.

Die Kosten der Vorstandssitzung, welche auf 600 Mk. geschätzt waren, haben nur 139 Mk. erfordert. Dagegen sind aber 126 Mk. Ausgaben durch die Vertretung des Vereins auf einer Versammlung in Berlin, welche zum Zwecke der Gründung eines Bundes der im Städtebau tätigen Landmesser einberufen war, entstanden.

Auf den ausführlichen Bericht unseres Vorsitzenden über diese Versammlung, Heft 7 Seite 220 Jahrgang 1915 dieser Zeitschrift, sei dieserhalb hingewiesen.

## Nachweis des Vereinsvermögens.

Das Vereinsvermögen besteht zur Zeit

**a) In barem Gelde** und zwar

| | |
|---|---|
| aus dem Kassenbestande am 1. Januar 1916 . . . . | 5344.45 Mk. |
| und den im Jahre 1915 aufgelaufenen, erst für 1916 als Einnahme zu buchenden Zinsen der Einlagen bei der Beamten-Spar- und Darlehenskasse zu Cassel mit | 294.45 „ |
| Zusammen . . . | 5638.90 Mk. |

**bar.**

**b) Ausserdem in folgenden Wertpapieren:**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Nr. 4795 | Lit. C | $3\frac{1}{2}\%$ Reichsanleihe | von 1878 = | 1000 Mk. |
| „ 10170/71 | Lit. D | desgl. | „ 1881 = | 1000 „ |
| „ 12980/84 | „ D | „ | „ 1887 = | 1000 „ |
| „ 67391, 15369 | Lit. D | $3\%$ preuss. Konsols von 1891 bis 1894 . . . . . | = | 1000 „ |
| „ 460104/5 | Lit. D | $3\frac{1}{2}\%$ desgl. | von 1883 = | 1000 „ |
| „ 257760 | „ C | $3\frac{1}{2}\%$ desgl. | „ 1890 = | 1000 „ |
| „ 80379 | „ D | $3\frac{1}{2}\%$ „ | von 1876—79 = | 500 „ |
| „ 716424 | „ C | $3\frac{1}{2}\%$ „ | von 1894 = | 1000 „ |
| „ 171448 | „ C | $3\frac{1}{2}\%$ „ | „ 1889 = | 1000 „ |
| „ 4618 | „ C | $4\%$ Landeskreditkasse | | |
| „ 4847 | „ B | Cassel von 1913 . . . . | = | 1500 „ |
| „ | | $5\%$ deutsche Kriegsanleihe von 1915 . . . . . | = | 2000 „ |

Sa. 12000 Mk. Nennwert.

## Voranschlag für das Jahr 1916.

### A. Einnahmen.

| | | | |
|---|---|---|---|
| I. An Mitgliederbeiträgen | | | |
| von etwa 1700 Mitgliedern zu 7 Mk. = 11900 Mk. rund | | | 12000 Mk. |
| II. Zinsen. | | | |
| a) Zinsen der Wertpapiere rund . . . . . | 450 Mk. | | |
| b) „ der Einlagen bei der Beamten-Spar- und Darlehenskasse zu Cassel im Jahre 1915 . . . . . | 300 „ | | |
| c) „ von den i. J. 1916 zu beschaffenden Wertpapieren . . . . . | 100 „ | | 850 Mk. |
| III. Sonstige Einnahmen. | | | |
| Nachgezahlte Beiträge etc. . . . . | | | 50 Mk. |
| Sa. der zu erwartenden Einnahmen | | | 12900 Mk. |

**B. Ausgaben.**

| | | |
|---|---|---|
| I. Für die Zeitschrift. | | |
| a) Honorare der Mitarbeiter wie im Vorjahr | 1200 Mk. | |
| b) Für Schriftleitung Druck, Verlag und Versand | 6000 „ | 7200 Mk. |
| II. An Unterstützungen. Wie im Vorjahre. | | 1700 Mk. |
| III. Verwaltungskosten. Desgl. | | 900 Mk. |
| IV. Sonstige Kosten. Desgl. | | 2300 Mk. |
| | Sa. | 12100 Mk. |

Es wäre demnach immer noch ein Ueberschuss von 800 Mk. zu erwarten.

Cassel, den 1. März 1916.

Die Kassenverwaltung:
*A. Hüser.*

---

Zufolge eines geäusserten Wunsches wird hiermit bekannt gegeben, dass

**die Bücherei des Deutschen Geometervereins**

z. Zt. durch Herrn Professor Dr. Eggert in Danzig-Langfuhr, Hermannshöfer Weg 6, verwaltet wird.

Der Schriftführer:
i. V. *Hüser.*

Zur Erledigung mehrfacher Stundungsgesuche, welche infolge Einberufung verschiedener Mitglieder zum Heeresdienste an mich gelangt sind, die ich unmöglich alle brieflich beantworten kann, sei nochmals darauf hingewiesen, dass die Beiträge von den Kriegsteilnehmern zwangsweise nicht eingezogen werden. Wo dieses dennoch geschehen sollte, ist die Kriegsteilnahme diesseits bis jetzt nicht bekannt geworden. D. O.

---

## Zweigverein Bayern.

Durch die Einberufung des Kassiers, Katastergeometers Knappich zum Heeresdienst sind die Kassageschäfte an mich übergegangen. Es wird wiederholt dringend ersucht, die Beiträge für das laufende Jahr wie die Rückstände vom Jahr 1915 baldgefälligst einsenden zu wollen.

München, den 15. März 1916.

Obergeometer *Oberarzbacher*, München 22,
Landesvermessungsamt.

---

# Personalnachrichten.

**Königreich Preussen.** Generalkommission zu Cassel. Versetzt sind zum 1. April 1916:

Oberlandmesser Albrecht von Witzenhausen nach Paderborn (Bezirk der Generalkommission Münster i. W.).

Regierungslandmesser Krehl von Witzenhausen nach Limburg II.
„ Sarrie „ „ „ Treysa.
„ Roth „ „ „ Cassel.
„ Gernandt „ „ „ Eschwege.

Die Spezialkommission Witzenhausen ist zum 1. April 1916 aufgelöst.

**Königreich Bayern.** Vom 1. April an wird der Steuerrat Anton Krammel, Vorstand des Messungsamts Schweinfurt, auf Ansuchen auf Grund des Art. 47 Ziff. 1 des B.G. unter Anerkennung seiner Dienstleistung in den dauernden Ruhestand versetzt; der Regierungs- und Steuerassessor Aloys Mayr in München zum Regierungs- und Steuerrat der Regierung von Oberbayern befördert; der Regierungs- und Steuerassessor Christoph Rupp in Würzburg auf Ansuchen unter Ernennung zum Obergeometer auf die Stelle des Vorstandes des Messungsamts Schweinfurt versetzt.

**Königreich Württemberg.** Beförderungen und Titelverleihungen. Titel und Rang eines Finanzrats wurde verliehen dem Oberfinanzamtmann Dr. Ing. Egerer, Vorstand der topographischen Abteilung des Statistischen Landesamts; derjenige eines Oberfinanzamtmanns dem Vermessungsinspektor Hagenmeyer bei dem Katasterbureau; derjenige eines Vermessungsinspektors dem Obergeometer Heer an der Technischen Hochschule; desgleichen dem Obergeometer Krayl bei der Zentralstelle für Landwirtschaft, Abteilung für Feldbereinigung; desgleichen dem Obertopographen Krayl bei dem Statistischen Landesamt.

## Druckfehlerberichtigung.

In der Abhandlung von Dr. Werkmeister in Heft 3, Seite 70, muss die Gleichung (2) heissen:

$$m_e = \frac{\cos\alpha \sin\beta}{\sin(\alpha-\beta)}\,\mu_e.$$

## Inhalt.

**Wissenschaftliche Mitteilungen:** Graphische Ausgleichung bei trigonometrischer Punktbestimmung durch Einschneiden, von Werkmeister. — Ablesefehler an einem aufliegenden Nonius mit 1′ Angabe, von Lüdemann. — Bücherschau für den Unterricht im Kartenlesen, von Egerer. — Der Deutsche Geometerverein und der Krieg, von Hüser. — Kriegs-Ehrentafel der Vermessungsbeamten bei den Königl. Generalkommissionen in Preussen und bei der Königl. Ansiedelungskommission in Posen, von Hempel. — **Vereinsangelegenheiten.** Kassenbericht. — **Personalnachrichten.** — **Druckfehlerberichtigung.**

Verlag von Konrad Wittwer in Stuttgart.
Druck von Carl Hammer, Kgl. Hofbuchdruckerei in Stuttgart.

XLV. Band.
5. Heft.

Mai
1916.

# Zeitschrift für Vermessungswesen

## Organ des Deutschen Geometervereins

Herausgegeben von

Dr. O. Eggert,

Professor a. d. Kgl. Techn. Hochschule in Danzig-Langfuhr.

Preis des Jahrganges 10 Mark.
Im Postbezug 10 Mk. 10 Pfg. ohne Bestellgeld.

Verlag von **Konrad Wittwer** in **Stuttgart**, Schlossstrasse 14.

Inhalt.

**Wissenschaftliche Mitteilungen:** Graphische Ausgleichung beim Rückwärtseinschneiden mit Richtungsmessung, von Werkmeister. — Bestimmung der mittleren Koordinatenfehler bei graphischer Ausgleichung von trigonometrischen Punktbestimmungen durch Einschneiden, von Werkmeister. — Diagramm zur Bestimmung des Koeffizienten k für die Berechnung der schrägen aus der rechtwinkligen Breite, von Schaefle. — **Bücherschau.** — Das Lithographische Institut des Grundsteuerkatasters in Wien, von Peucker. — Kleingärten, Volks- und Sportpark, von Rohleder. — **Personalnachrichten.**

SICKLER
C. KARLSRUHE i. B.

PROSPEKT „N. F. 6“ KOSTENFREI.

NIVELLIER-INSTRUMENTE

**Fernrohr** mit fest und spannungsfrei verschraubter Libelle und Kippschraube, als **Sickler'sche** Nivellierinstrumente in allen Fachkreisen bestens eingeführt und beguchtet.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Fernrohrvergrösserung: | 25 | 30 | 35 mal. |
| Libellenempfindlichkeit: | 20“ | 15“ | 10“. |

**Preis:** Mk. 175.— 210.— 270.—.

NB. Der beste Beweis für die Zweckmässigkeit dieser Konstruktion sind die zahlreichen Nachahmungen.

# Otto Fennel Söhne
# Cassel.

Bei unseren neuen Nivellierinstrumenten

## Modell NZI und NZII

ist **in bisher unerreichter Weise Einfachheit der Bauart** und **Bequemlichkeit der Prüfung und Berichtigung** vereinigt. Die Instrumente sind unempfindlich

im Gebrauch und hervorragend feldtüchtig. Sie besitzen — abgesehen von den Richtschrauben für die Dosenlibelle zur allgemeinen Senkrechtstellung der Vertikalachse —

**nur eine einzige Justierschraube**
und lassen sich **von einem Standpunkte**
**aus innerhalb einer Minute**

durch nur zwei Lattenablesungen scharf prüfen. Wenn erforderlich erfolgt die Berichtigung durch eine kleine Drehung der Justierschraube an der Nivellierlibelle. Kippschraube zur Feineinstellung der Libelle und Libellenspiegel ermöglichen ein sehr schnelles und bequemes Arbeiten. Diese Instrumente stellen einen völlig **neuen Typ** dar, der zu allen Nivellements für technische Zwecke besonders geeignet ist.

**Modell NZ I.** Fernrohrlänge 305 mm. Preis **270 Mk.**
**Modell NZ II.** Fernrohrlänge 370 mm. Preis **300 Mk.**

# ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN

Organ des Deutschen Geometervereins

Herausgegeben von

**Dr. O. Eggert,**

Professor a. d. Kgl. Techn. Hochschule
Danzig-Langfuhr, Hermannshöfer Weg 6.

Heft 5.

**1916.** **Mai.** **Band XLV.**


**Der Abdruck von Original-Artikeln ohne vorher eingeholte Erlaubnis der Schriftleitung ist untersagt.**

## Graphische Ausgleichung beim Rückwärtseinschneiden mit Richtungsmessung.

Bei der Ausgleichung von Punktbestimmungen durch Rückwärtseinschneiden hat man bekanntlich zu beachten ob Winkel oder Richtungen gemessen sind; die rechnerische Ausgleichung bei Richtungsmessung unterscheidet sich von derjenigen bei Winkelmessung dadurch, dass zu den beiden Koordinaten als Unbekannte noch eine dritte Unbekannte, die sog. Orientierungsunbekannte hinzutritt.

Verfahren zur Herstellung einer — zunächst erforderlichen — fehlerzeigenden Figur für die graphische Ausgleichung beim Rückwärtseinschneiden mit Richtungsmessung wurden von A. Klingatsch[1]), C. Runge[2]) und H. Hohenner[3]) angegeben; im folgenden soll ein Verfahren mitgeteilt werden, das im Grundgedanken darin besteht, dass man die gemessenen Richtungen in allen möglichen Kombinationen zu Winkeln vereinigt.[4])

Wurden in einem Neupunkt zu seiner Festlegung z. B. nach vier Festpunkten Richtungen gemessen, und bezeichnet man die an ihnen anzubringenden Verbesserungen mit $\varepsilon_1$, $\varepsilon_2$, $\varepsilon_3$ und $\varepsilon_4$, so haben die vier, durch die gemessenen Richtungen bestimmten Fehlergleichungen die Form

---

[1]) Die graphische Ausgleichung bei der trigonometrischen Punktbestimmung durch Einschneiden. Wien 1894.

[2]) Graphische Ausgleichung beim Rückwärtseinschneiden. Zeitschrift für Vermessungswesen 1900, Seite 581.

[3]) Graphisch-mechanische Ausgleichung trigonometrisch eingeschalteter Punkte. Stuttgart 1904.

[4]) Auf die Möglichkeit dieses Verfahrens ist hingewiesen in W. Jordan — O. Eggert. Handbuch der Vermessungskunde. 2. Band. 7. Auflage. Seite 385; doch finden sich dort keine näheren Angaben über das Verfahren.

$$\left.\begin{aligned} \varepsilon_1 &= a_1 x + b_1 y + s + l_1 \\ \varepsilon_2 &= a_2 x + b_2 y + s + l_2 \\ \varepsilon_3 &= a_3 x + b_3 y + s + l_3 \\ \varepsilon_4 &= a_4 x + b_4 y + s + l_4. \end{aligned}\right\} \quad (1)$$

Vereinigt man die gemessenen Richtungen in allen möglichen Kombinationen zu Winkeln, und bezeichnet man deren Verbesserungen mit $\delta_1$, $\delta_2 \ldots \delta_6$, so erhält man auf Grund der vier Fehlergleichungen (1) die sechs Fehlergleichungen

$$\left.\begin{aligned} \delta_1 &= \varepsilon_2 - \varepsilon_1 = (a_2 - a_1)x + (b_2 - b_1)y + (l_2 - l_1) \\ \delta_2 &= \varepsilon_3 - \varepsilon_1 = (a_3 - a_1)x + (b_3 - b_1)y + (l_3 - l_1) \\ \delta_3 &= \varepsilon_4 - \varepsilon_1 = (a_4 - a_1)x + (b_4 - b_1)y + (l_4 - l_1) \\ \delta_4 &= \varepsilon_3 - \varepsilon_2 = (a_3 - a_2)x + (b_3 - b_2)y + (l_3 - l_2) \\ \delta_5 &= \varepsilon_4 - \varepsilon_2 = (a_4 - a_2)x + (b_4 - b_2)y + (l_4 - l_2) \\ \delta_6 &= \varepsilon_4 - \varepsilon_3 = (a_4 - a_3)x + (b_4 - b_3)y + (l_4 - l_3). \end{aligned}\right\} \quad (2)$$

Eliminiert man aus den Gleichungen (1) in bekannter Weise die Orientierungsunbekannte $s$, so ergeben sich die neuen Gleichungen

$$\left.\begin{aligned} \varepsilon_1 &= \left(a_1 - \frac{[a]}{4}\right)x + \left(b_1 - \frac{[b]}{4}\right)y + \left(l_1 - \frac{[l]}{4}\right) \\ \varepsilon_2 &= \left(a_2 - \frac{[a]}{4}\right)x + \left(b_2 - \frac{[b]}{4}\right)y + \left(l_2 - \frac{[l]}{4}\right) \\ \varepsilon_3 &= \left(a_3 - \frac{[a]}{4}\right)x + \left(b_3 - \frac{[b]}{4}\right)y + \left(l_3 - \frac{[l]}{4}\right) \\ \varepsilon_4 &= \left(a_4 - \frac{[a]}{4}\right)x + \left(b_4 - \frac{[b]}{4}\right)y + \left(l_4 - \frac{[l]}{4}\right). \end{aligned}\right\} \quad (1')$$

Quadriert man diese Gleichungen und addiert sie dann, so findet man

$$[\varepsilon\varepsilon] = \left\{[aa] - \frac{[a][a]}{4}\right\}x^2 + \left\{[bb] - \frac{[b][b]}{4}\right\}y^2 + \left\{[ll] - \frac{[l][l]}{4}\right\}$$
$$+ 2\left\{[ab] - \frac{[a][b]}{4}\right\}xy + 2\left\{[al] - \frac{[a][l]}{4}\right\}x + 2\left\{[bl] - \frac{[b][l]}{4}\right\}y.$$

In ähnlicher Weise erhält man aus den Gleichungen (2)

$$[\delta\delta] = \left\{4[aa] - [a][a]\right\}x^2 + \left\{4[bb] - [b][b]\right\}y^2 + \left\{4[ll] - [l][l]\right\}$$
$$+ 2\left\{4[ab] - [a][b]\right\}xy + 2\left\{4[al] - [a][l]\right\}x + 2\left\{4[bl] - [b][l]\right\}y.$$

Wie die Gleichungen für $[\varepsilon\varepsilon]$ und $[\delta\delta]$ zeigen, besteht zwischen diesen beiden Summen die Beziehung

$$[\delta\delta] = 4[\varepsilon\varepsilon]$$

oder allgemein bei $n$ gemessenen Richtungen

$$[\delta\delta] = n[\varepsilon\varepsilon]. \quad (3)$$

Aus dieser Gleichung geht hervor, dass der plausibelste Punkt der durch die $n$ Richtungen bestimmten fehlerzeigenden Figur übereinstimmt mit dem plausibelsten Punkt der aus den $\binom{n}{2}$ Winkeln sich ergebenden fehlerzeigenden Figur; die Seiten dieser Figur sind die Tangenten an die

durch die $\binom{n}{2}$ Winkel bestimmten Kreise, ihre Aufzeichnung erfolgt mit Hilfe eines Näherungspunktes[1]).

Bei der $\binom{n}{2}$ seitigen Figur treffen sich eine Reihe von je drei Seiten in je einem Punkt; es lässt sich zeigen, dass bei $n$ gemessenen Richtungen im ganzen $(n-2)+2(n-3)+3(n-4)+\ldots\ldots$ Punkte auftreten, in denen sich je drei Seiten der Figur treffen. Aus diesem Grunde ist es nicht nötig, dass man alle $\binom{n}{2}$ Seiten der Figur durch Rechnung bestimmt; wie sich zeigen lässt genügt es, im ganzen $n+(n-4)$ oder $2n-4$ durch Rechnung festzulegen. Diese $n+(n-4)$ Seiten dürfen nicht beliebig, sondern müssen so gewählt werden, dass unter den $n$ ersten nicht drei vorhanden sind, die sich in einem Punkt treffen; durch jede der $n-4$ übrigen Seiten ist dann je eine Probe bestimmt, indem sie durch den Schnitt von zwei der $n$ ersten Seiten gehen muss. In derselben Weise entstehen auch Proben bei der Zeichnung der nicht berechneten Seiten auf Grund der Schnittpunkte der berechneten.

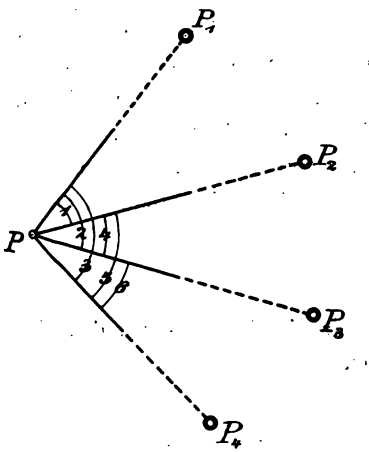



Fig. 1.

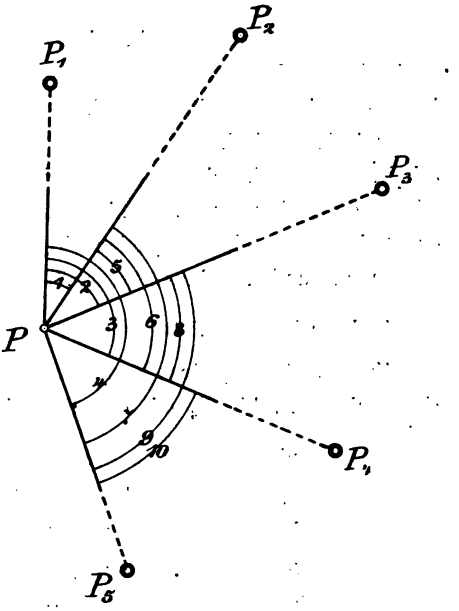



Fig. 2.

Bei $n=4$ Richtungen hat die fehlerzeigende Figur $\binom{n}{2}=6$ Seiten; sie enthält $(4-2)+2(4-3)=4$ Punkte, in denen sich je drei Seiten treffen. Wählt man für die 4 ersten von den $2n-4=4$ zu berechnenden Seiten diejenigen, die den Winkeln 1, 4, 6 und 3 (Fig. 1) entsprechen,

[1]) Vgl. E. Hammer, Zur graphischen Ausgleichung beim trigonometrischen Einschneiden von Punkten. Zeitschrift für Vermessungswesen 1896, Seite 611.

und beachtet man, dass die Seiten 1, 2, 4; 1, 3, 5; 2, 3, 6 und 4, 5, 6 je durch einen Punkt gehen, so sind die Seiten 2 und 5 durch die Schnittpunkte von 1 mit 4 und von 3 mit 6 bezw. von 1 mit 3 und von 4 mit 6 bestimmt.

Sind $n = 5$ Richtungen gemessen, so lassen sich diese zu $\binom{n}{2} = 10$ Winkeln zusammenfassen (Fig. 2); die diesen entsprechende 10 seitige Figur enthält $(5 - 2) + 2\,(5 - 3) + 3\,(5 - 4) = 10$ Punkte als Schnittpunkte von je drei Seiten; es sind dies die Seiten 1, 2, 5; 1, 3, 6; 1, 4, 7; 2, 3, 8; 2, 4, 9; 3, 4, 10; 5, 6, 8; 5, 7, 9; 6, 7, 10 und 8, 9, 10. Von den zehn Seiten der fehlerzeigenden Figur sind $n + (n - 4) = 5 + 1 = 6$ durch Rechnung festzulegen; die 4 übrigen sind dann bestimmt. Wählt man für die 5 ersten Seiten die den Winkeln 1, 5, 8, 10 und 4 entsprechenden, und für die 6. Seite die durch den Winkel 6 bestimmte, so müssen die Seiten 5, 6 und 8 durch einen Punkt gehen, und man erhält der Reihe nach die übrigen Seiten 7, 9, 2 und 3; dabei ergibt sich am Schluss eine Probe für die Seite 3, indem sie durch die Schnitte von 1 und 6, von 2 und 8 und von 4 und 10 gehen muss.

Der plausibelste Punkt einer fehlerzeigenden Figur ist bekanntlich zugleich der Mittelpunkt der konzentrischen Fehlerellipsen; als solcher kann er mit Hilfe eines Durchmessers bestimmt werden, den man durch Interpolation zwischen passenden Punkten (vgl. das nachfolgende Beispiel) erhält, für welche die $[\delta\,\delta]$ berechnet wird[1]); die dabei erforderlichen Werte der $\delta$ kann man unmittelbar in der Figur ablesen, wenn man zu den Seiten der fehlerzeigenden Figur parallele Hilfslinien zieht in einem passenden runden Winkelabstand.[2])

Zahlenbeispiel:[3])

Zur Festlegung eines Neupunktes $P$ wurden in ihm zwischen den vier Festpunkten $P_1$ bis $P_4$ mit den Koordinaten

| Punkt | $x$ | $y$ |
|---|---|---|
| $P_1$ | — 9 273,710 m | + 544,210 m |
| $P_2$ | 7 621,093 | 2 576,849 |
| $P_3$ | 8 335,019 | 4 902,644 |
| $P_4$ | 10 155,493 | 3 613,630 |

die Richtungen gemessen

---

[1]) Auf diese naheliegende, und verhältnismässig einfache Bestimmung des plausibelsten Punktes einer fehlerzeigenden Figur scheint bis jetzt nirgends hingewiesen zu sein.

[2]) Vgl. E. Hammer a. a. O.

[3]) Vgl. O. Eggert, Einführung in die Geodäsie. Seite 415.

| | | | |
|---|---|---|---|
| $P_1$ | 0° | 00′ | 00″ |
| $P_2$ | 68 | 38 | 14,5 |
| $P_3$ | 174 | 08 | 53,5 |
| $P_4$ | 266 | 34 | 39,5. |

Die Koordinaten ($x_o$, $y_o$) eines Näherungspunktes $P_o$ sind

$$x_o = -8\,791{,}800 \text{ m} \qquad y_o = +3\,289{,}200 \text{ m}.$$

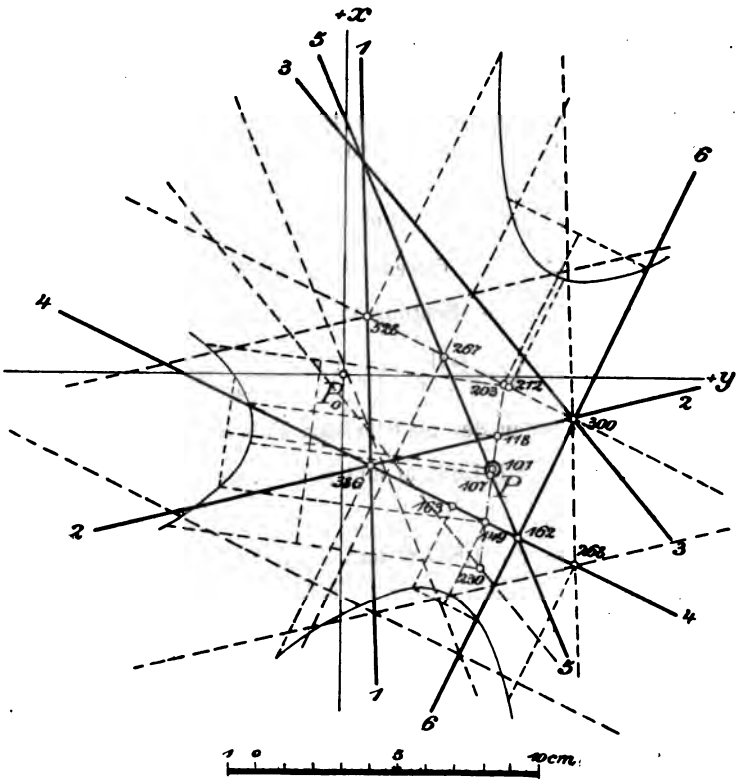



Fig. 8.

Mit diesen erhält man für die Entfernungen $s_1$ bis $s_4$ des Neupunktes von den Festpunkten

$s_1 = 2{,}79$ km $\quad s_2 = 1{,}37$ km $\quad s_3 = 1{,}68$ km $\quad s_4 = 1{,}40$ km.

Die in Betracht kommenden Entfernungen zwischen den Festpunkten sind

$P_1P_2 = 2{,}62$ km $\quad P_1P_3 = 4{,}46$ km $\quad P_1P_4 = 3{,}19$ km
$P_2P_3 = 2{,}43$ km $\quad P_2P_4 = 2{,}74$ km $\quad P_3P_4 = 2{,}23$ km.

Für die Richtungswinkel $r_1$ bis $r_6$ der durch die Kombination der vier Richtungen zu sechs Winkeln bestimmten Kreistangenten, und für deren Abstände $a_1$ bis $a_6$ vom Näherungspunkt $P_o$ findet man[1])

[1]) Wie oben angegeben wurde, hätte die Berechnung von vier Tangenten zur Aufzeichnung der Figur genügt.

$r_1 = 357^0\,50'$ $r_2 = 76^0\,23'$ $r_3 = 140^0\,38'$
$r_4 = 115^0\,48'$ $r_5 = 157^0\,33'$ $r_6 = 205^0\,31'$
$a_1 = -0{,}8_5$ cm $a_2 = -3{,}3_5$ cm $a_3 = -5{,}3_8$ cm
$a_4 = -2{,}4_2$ cm $a_5 = -3{,}5_0$ cm $a_6 = +8{,}0_0$ cm.

Für die in einem Winkelabstand von 10″ zu zeichnenden Hilfsparallelen zu den Seiten der fehlerzeigenden Figur ergeben die mitgeteilten Zahlen die linearen Abstände

± 7,1 cm ± 5,1 cm ± 5,9 cm ± 4,6 cm ± 3,4 cm ± 5,3 cm.

Die durch diese Werte bestimmte fehlerzeigende Figur ist in der Figur 3 gezeichnet; der eingezeichnete Durchmesser der Fehlerellipsen und auf ihm der plausibelste Punkt $P$ wurden durch Interpolation zwischen den angegebenen Punkten bestimmt. Für den plausibelsten Punkt erhält man aus der Figur $[\delta\delta] = 101$ und damit auf Grund der Gleichung (3) $[\varepsilon\varepsilon] = \frac{1}{4}\,101 = 25$; mit diesem Wert findet man für den mittleren Fehler $\mu$ einer gemessenen Richtung in bekannter Weise

$$\mu = \sqrt{\frac{[\varepsilon\varepsilon]}{n-3}} = \sqrt{\frac{25}{4-3}} = \pm 5''.$$

Für die Koordinaten des plausibelsten Punktes ergibt die Figur

$$x = -8\,791{,}832 \text{ m und } y = +3\,289{,}253 \text{ m}$$

im Gegensatz zu

$$x = -8\,791{,}834 \text{ m und } y = +3\,289{,}253 \text{ m}$$

durch Rechnung.

Strassburg i/E.

*P. Werkmeister.*

---

# Bestimmung der mittleren Koordinatenfehler bei graphischer Ausgleichung von trigonometrischen Punktbestimmungen durch Einschneiden.

Die mittleren Koordinatenfehler eines durch mehrfaches Einschneiden festgelegten Punktes sind bekanntlich dargestellt durch die Achsenabschnitte der parallel zu den Koordinatenachsen an die sog. mittlere Fehlerellipse*) gezogenen Tangenten; sie können demnach auf Grund dieser Ellipse in einfacher Weise graphisch bestimmt werden. Im folgenden wird ein Verfahren mitgeteilt zur Bestimmung der mittleren Fehlerellipse und damit

*) Die von F. R. Helmert als „mittlere Fehlerellipse" bezeichnete Fehlerellipse heisst E. Czuber „Zentralellipse" oder auch „Ellipse der mittleren Fehler".

der mittleren Koordinatenfehler; es wird dabei angenommen, dass eine fehlerzeigende Figur vorliegt, und dass in dieser der plausibelste Punkt bereits bestimmt ist.

Bezeichnet man bei der fehlerzeigenden Figur einer Punktbestimmung die Abstände des plausibelsten Punktes $P$ von den die Figur bildenden Geraden mit $d_1, d_2 \ldots d_n$, und die Richtungswinkel dieser Abstände mit $\alpha_1, \alpha_2 \ldots \alpha_n$, so lauten die Gleichungen der Geraden in der Normalform mit $\xi$ und $\eta$ als laufende Koordinaten

$$\left.\begin{aligned} \xi \cos\alpha_1 + \eta \sin\alpha_1 - d_1 &= 0 \\ \xi \cos\alpha_2 + \eta \sin\alpha_2 - d_2 &= 0 \\ \cdots\cdots\cdots\cdots & \\ \xi \cos\alpha_n + \eta \sin\alpha_n - d_n &= 0 \end{aligned}\right\} \quad (1)$$

Diese Gleichungen ergeben für die Abstände $l_1, l_2 \ldots l_n$ eines zur Aufzeichnung der fehlerzeigenden Figur benützten Näherungspunktes $P_o$ mit den Koordinaten $\Delta x$ und $\Delta y$ in Bezug auf das durch den plausibelsten Punkt $P$ gelegte Koordinatensystem

$$\left.\begin{aligned} l_1 &= \Delta x \cos\alpha_1 + \Delta y \sin\alpha_1 - d_1 \\ l_2 &= \Delta x \cos\alpha_2 + \Delta y \sin\alpha_2 - d_2 \\ \cdots\cdots\cdots\cdots & \\ l_n &= \Delta x \cos\alpha_n + \Delta y \sin\alpha_n - d_n \end{aligned}\right\}$$

oder mit

$$\cos\alpha_l = a_l \text{ und } \sin\alpha_l = b_l$$

und in anderer Anordnung

$$\left.\begin{aligned} d_1 &= a_1 \Delta x + b_1 \Delta y - l_1 \\ d_2 &= a_2 \Delta x + b_2 \Delta y - l_2 \\ \cdots\cdots\cdots\cdots & \\ d_n &= a_n \Delta x + b_n \Delta y - l_n \end{aligned}\right\} \quad (2)$$

Aus diesen Fehlergleichungen zur Bestimmung der Koordinaten $\Delta x$ und $\Delta y$ von $P$ in Bezug auf $P_o$ erhält man in bekannter Weise die Normalgleichungen

$$\left.\begin{aligned} [paa]\,\Delta x + [pab]\,\Delta y - [pal] &= 0 \\ [pab]\,\Delta x + [pbb]\,\Delta y - [pbl] &= 0 \end{aligned}\right\} \quad (3)$$

und aus diesen

$$\Delta x = \frac{[pal.1]}{[paa.1]} \quad \text{und} \quad \Delta y = \frac{[pbl.1]}{[pbb.1]}$$

wobei insbesondere

$$[paa.1] = [paa] - \frac{[pab]\,[pab]}{[pbb]} \quad \text{und}$$

$$[pbb.1] = [pbb] - \frac{[pab]\,[pab]}{[paa]}. \quad (4)$$

Bezeichnet man den mittleren Fehler der Gewichtseinheit mit $\mu$, so erhält man bekanntlich die mittleren Koordinatenfehler $\mu_x$ und $\mu_y$ des Punktes $P$ aus

$$\mu_x = \frac{\mu}{\sqrt{[paa.1]}} \quad \text{und} \quad \mu_y = \frac{\mu}{\sqrt{[pbb.1]}}. \tag{5}$$

Für die Abstände $d_1'$, $d_2' \ldots d_n'$ der die fehlerzeigende Figur bildenden Geraden von einem Punkte $P'$ mit den Koordinaten $x$ und $y$ erhält man auf Grund der Gleichungen (1) mit den schon oben eingeführten Abkürzungen für $\cos \alpha_i$ und $\sin \alpha_i$

$$\left.\begin{aligned} d_1' &= a_1 x + b_1 y - d_1 \\ d_2' &= a_2 x + b_2 y - d_2 \\ &\cdots\cdots\cdots \\ d_n' &= a_n x + b_n y - d_n \end{aligned}\right\}$$

Aus diesen Gleichungen findet man

$$[pd'd'] = [paa]x^2 + [pbb]y^2 + 2[pab]xy - 2[pad]x - 2[pbd]y + [pdd]$$

oder mit Rücksicht darauf, dass infolge der Gleichungen (2) und (3)

$$[pad] = 0 \quad \text{und} \quad [pbd] = 0$$

$$[paa]x^2 + [pbb]y^2 + 2[pab]xy + [pdd] - [pd'd'] = 0. \tag{6}$$

Betrachtet man in dieser Gleichung $x$ und $y$ als laufende Koordinaten, so entspricht ihr eine Schar ähnlicher Ellipsen mit dem plausibelsten Punkt $P$ als gemeinsamem Mittelpunkt. Eine dieser Fehlerellipsen ist die mittlere Fehlerellipse; diese zeichnet sich u. a. dadurch aus, dass ihre parallel zu den Koordinatenachsen liegenden Tangenten auf diesen Achsen die mittleren Koordinatenfehler $\mu_x$ und $\mu_y$ abschneiden. Schneidet man, um den der mittleren Fehlerellipse entsprechenden Wert von $[pd'd']$ zu bestimmen, die Ellipse der Gleichung (6) durch eine Parallele zur Ordinatenachse mit der Gleichung $x = q_x$, so ergibt sich für die Bestimmung der Ordinaten der beiden Schnittpunkte die Gleichung

$$[pbb]y^2 + 2[pab]q_x y + [paa]q_x^2 + [pdd] - [pd'd'] = 0.$$

Die beiden Schnittpunkte fallen zusammen, d. h. die Gerade wird zur Tangente wenn

$$[pab]^2 q_x^2 - [paa][pbb]q_x^2 - [pbb]\{[pdd] - [pd'd']\} = 0$$

oder wenn

$$q_x^2 = \frac{[pd'd'] - [pdd]}{[paa] - \dfrac{[pab][pab]}{[pbb]}}. \tag{7a}$$

In ähnlicher Weise erhält man für den Achsenabschnitt $q_y$ einer Tangente an die Ellipse der Gleichung (6) parallel zur Abszissenachse

$$q_y^2 = \frac{[pd'd'] - [pdd]}{[pbb] - \dfrac{[pab][pab]}{[paa]}}. \tag{7b}$$

Ein Vergleich dieser Gleichungen mit den Gleichungen (5) zeigt unter Beachtung der Gleichungen (4), dass $q_x = \mu_x$ und $q_y = \mu_y$ wird für den Fall, dass

$$[p\,d'\,d'] - [p\,d\,d] = \mu^2. \tag{8}$$

Setzt man hier für den mittleren Fehler $\mu$ der Gewichtseinheit den für Vorwärtseinschneiden und Rückwärtseinschneiden mit Winkelmessung geltenden Wert

$$\mu = \sqrt{\frac{[p\,d\,d]}{n-2}}$$

so erhält man für $[p\,d'\,d']$

$$[p\,d'\,d'] = \frac{n-1}{n-2}\,[p\,d\,d]. \tag{9}$$

Bezeichnet man die den Abständen $d_1$, $d_2 \ldots d_n$ und $d_1'$, $d_2' \ldots d_n'$ entsprechenden Winkel mit $\delta_1$, $\delta_2 \ldots \delta_n$ und $\delta_1'$, $\delta_2' \ldots \delta_n'$ so kann man unter Voraussetzung gleich genauer Winkelmessung an Stelle der Gleichung (9) schreiben

$$[\delta'\delta'] = \frac{n-1}{n-2}\,[\delta\delta]. \tag{10}$$

Beim Rückwärtseinschneiden mit $n$ Richtungen gilt bekanntlich für den mittleren Fehler der Gewichtseinheit die Gleichung

$$\mu = \sqrt{\frac{[p\,d\,d]}{n-3}}.$$

Damit erhält man für den auf die mittlere Fehlerellipse sich beziehenden Wert $[p\,d'\,d']$ aus der Gleichung (8)

$$[p\,d'\,d'] = \frac{n-2}{n-3}\,[p\,d\,d]$$

oder wenn man wieder an Stelle der Abstände Winkel einführt

$$[\varepsilon'\varepsilon'] = \frac{n-2}{n-3}\,[\varepsilon\varepsilon]. \tag{11}$$

Stellt man die fehlerzeigende Figur in der Weise her, dass man die $n$ gemessenen Richtungen zu $\binom{n}{2}$ Winkeln kombiniert, und die zu jedem dieser Winkel gehörige Kreistangente aufzeichnet, so besteht zwischen den Winkelabweichungen $\delta_1'$, $\delta_2'$, $\delta_3'$ ... und den Richtungsabweichungen $\varepsilon_1'$, $\varepsilon_2' \ldots \varepsilon_n'$ die Beziehung*)

$$[\delta'\delta'] = n\,[\varepsilon'\varepsilon']$$

Hieraus ergibt sich vermöge der Gleichung (11)

$$[\delta'\delta'] = n\,\frac{n-2}{n-3}\,[\varepsilon\varepsilon] \text{ oder } [\delta'\delta'] = \frac{n-2}{n-3}\,[\delta\delta] \tag{12}$$

wobei $\delta_1$, $\delta_2$, $\delta_3$ ... die durch den plausibelsten Punkt bestimmten Verbesserungen der $\binom{n}{2}$ Winkel vorstellen.

*) Vgl. P. Werkmeister, Graphische Ausgleichung beim Rückwärtseinschneiden mit Richtungsmessung. Zeitschrift für Vermessungswesen 1915.

Die durch die Gleichungen (10) oder (12) bestimmte Fehlerellipse erhält man in einfacher Weise dadurch, dass man in der fehlerzeigenden Figur für eine Anzahl von Punkten die Summe der Quadrate der betreffenden Winkel $\delta$ bildet, diese an die Punkte schreibt, und mit deren Hilfe genügend viele, dem auf Grund der Gleichung (10) bezw. (12) berechneten Wert $[\delta'\delta']$ entsprechende Punkte durch Interpolation bestimmt. Zur bequemen Ermittlung der verschiedenen Winkel $\delta$ empfiehlt es sich, zu jeder Geraden der fehlerzeigenden Figur Parallelen im Abstand von z. B. $\mu_o = \pm 10''$ zu zeichnen.*) Im übrigen möge der Gang der Rechnung an den folgenden Zahlenbeispielen gezeigt werden.

### 1. Vorwärtseinschneiden.**)

Die Festlegung eines Neupunktes geschah von den vier Festpunkten $P_1$ bis $P_4$ aus; diese haben die Koordinaten

| Punkt | $x$ | $y$ |
|---|---|---|
| $P_1$ | — 25 951,884 m | — 19 888,668 m |
| $P_2$ | — 28 308,395 | — 23 271,813 |
| $P_3$ | — 29 071,474 | — 25 538,488 |
| $P_4$ | — 24 977,899 | — 25 842,799. |

Die durch Messung gleich genau bestimmten Richtungswinkel der von den Festpunkten ausgehenden Strahlen sind

$$r_1 = 259^0\,14'\,15{,}1'' \qquad r_2 = 315^0\,02'\,32{,}6''$$
$$r_3 = 20^0\,36'\,50{,}0'' \qquad r_4 = 149^0\,04'\,12{,}3''.$$

Die Entfernungen zwischen dem Neupunkt und den vier Festpunkten sind

$$s_1 = 4{,}91 \text{ km} \quad s_2 = 2{,}04 \text{ km} \quad s_3 = 2{,}35 \text{ km} \quad s_4 = 2{,}20 \text{ km}.$$

Mit Hilfe eines Näherungspunktes $P_o$ mit den Koordinaten

$$x_o = -\,26\,868{,}300 \text{ m und } y_o = -\,24\,709{,}800 \text{ m}$$

erhält man die in der Figur 1 gezeichnete fehlerzeigende Figur. Für den plausibelsten Punkt $P$ findet man $[\delta\delta] = 1{,}19$; der auf Grund der Gleichung (10) zu berechnende, der mittleren Fehlerellipse entsprechende Wert von $[\delta'\delta']$ ist somit

$$[\delta'\delta'] = \frac{4-1}{4-2}\,1{,}19 = 1{,}78.$$

Die zu den Geraden der fehlerzeigenden Figur zu ziehenden Parallelen werden am besten im Abstand $\mu_o = \pm 1''$ gezogen; für die diesem Winkel entsprechenden Verschiebungen $v_1$ bis $v_4$ erhält man

*) Ueber diese Art der Aufzeichnung von Fehlerellipsen vgl. E. Hammer. Zur graphischen Ausgleichung beim trigonometrischen Einschneiden von Punkten. Zeitschrift für Vermessungswesen 1896 S. 611.

**) Vgl. W. Jordan. Handbuch der Vermessungskunde. 1. Band. 5. Aufl. Seite 344.

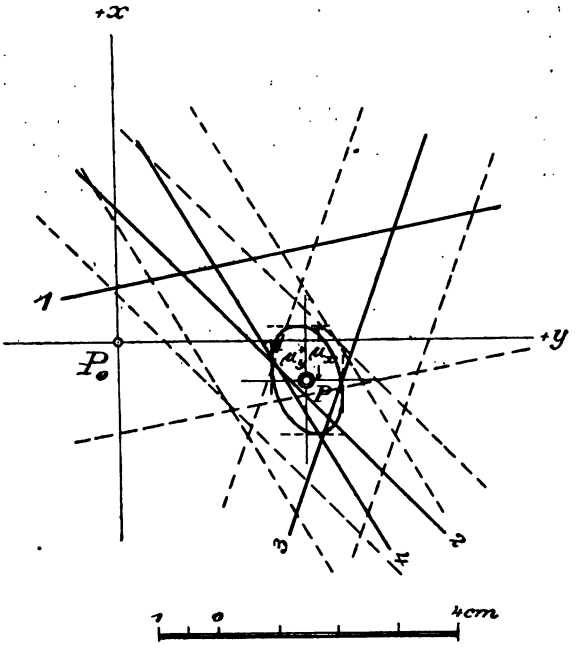



Fig. 1.

$$v_1 = \frac{\mu_0}{\varrho} s_1 = 2{,}4 \text{ cm}, \quad v_2 = \frac{\mu_0}{\varrho} s_2 = 1{,}0 \text{ cm},$$

$$v_3 = \frac{\mu_0}{\varrho} s_3 = 1{,}1_5 \text{ cm}, \quad v_4 = \frac{\mu_0}{\varrho} s_4 = 1{,}0_5 \text{ cm}.$$

Bestimmt man mit Benützung der Parallelen für eine Anzahl von Punkten je die $[\delta'\delta']$, so lässt sich mit ihrer Hilfe die dem Wert $[\delta'\delta'] = 1{,}78$ entsprechende Ellipse zeichnen*); die zu den Koordinatenachsen parallelen Tangenten dieser Ellipse ergeben für die mittleren Koordinatenfehler

$$\mu_x = \pm 0{,}9 \text{ cm} \quad \text{und} \quad \mu_y = \pm 0{,}6 \text{ cm}.$$

Die rechnerische Ausgleichung ergibt dieselben Werte.

### 2. Rückwärtseinschneiden mit Winkelmessung.**)

Zur Festlegung eines Neupunktes $P$ wurden in ihm zwischen den Festpunkten $P_1$ bis $P_5$ mit den Koordinaten

*) Die in der Figur 1 angegebene Ellipse wurde auf Grund von fünfzehn solcher Punkte gezeichnet.

**) Vgl. W. Jordan, Handbuch der Vermessungskunde. 1. Band. 5. Aufl. Seite 360.

| Punkt | $x$ | $y$ |
|---|---|---|
| $P_1$ | + 44 332,254 m | — 7 407,582 m |
| $P_2$ | + 54 452,145 | — 1 892,355 |
| $P_3$ | + 60 598,479 | + 3 798,300 |
| $P_4$ | + 55 397,802 | + 5 783,457 |
| $P_5$ | + 53 469,087 | + 9 738,459 |

die vier Winkel

$$P_1PP_2 = \varphi_1 = 53^0\ 11'\ 21{,}0''$$
$$P_1PP_3 = \varphi_2 = 130\ \ 48\ \ 5{,}0$$
$$P_1PP_4 = \varphi_3 = 172\ \ 39\ \ 17{,}5$$
$$P_1PP_5 = \varphi_4 = 214\ \ 43\ \ 17{,}8$$

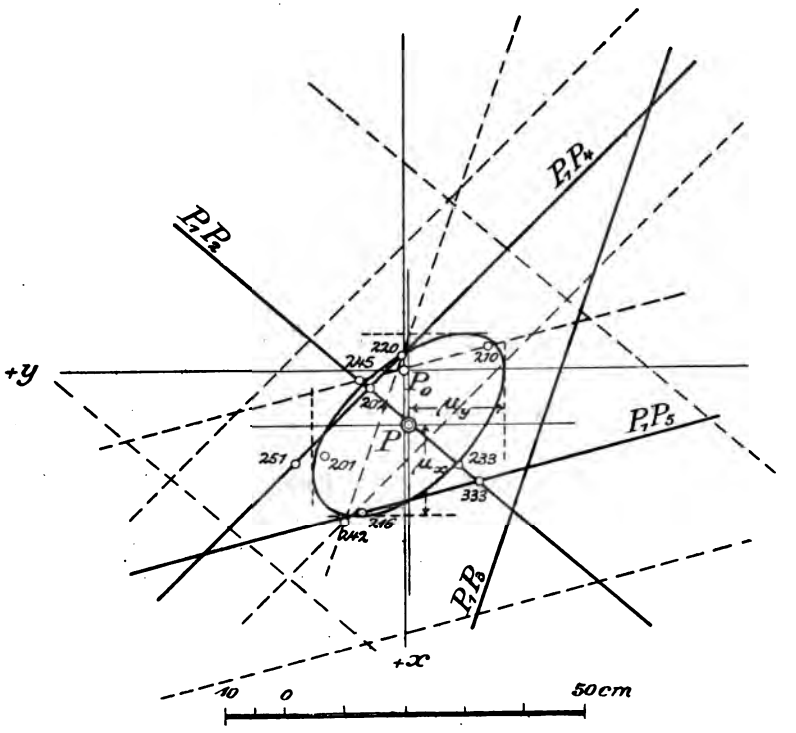



Fig. 2.

mit derselben Genauigkeit gemessen. Die Entfernungen zwischen dem Neupunkt und den Festpunkten sind

$$s_1 = 13{,}97 \text{ km}, \quad s_2 = 5{,}58 \text{ km}, \quad s_3 = 7{,}56 \text{ km}, \quad s_4 = 3{,}27 \text{ km},$$
$$s_5 = 6{,}24 \text{ km}$$

und diejenigen zwischen je zwei den gemessenen Winkeln entsprechenden Festpunkten

$$P_1P_2 = 11{,}52 \text{ km}, \quad P_1P_3 = 19{,}70 \text{ km}, \quad P_1P_4 = 17{,}24 \text{ km},$$
$$P_1P_5 = 19{,}60 \text{ km}.$$

Der Näherungspunkt $P_0$ mit den Koordinaten

$$x_0 = +53\,046{,}42 \text{ m} \quad \text{und} \quad y_0 = +3\,508{,}38 \text{ m}$$

ergibt die in der Figur 2 gezeichnete fehlerzeigende Figur. Dem plausibelsten Punkt $P$ dieser Figur entspricht $[\delta\delta] = 146$; damit erhält man an Hand der Gleichung (10) für den der mittleren Fehlerellipse zukommenden Wert

$$[\delta'\delta'] = \frac{4-1}{4-2}\,146 = 219.$$

Für den Abstand der parallel zu den Seiten der fehlerzeigenden Figur zu ziehenden Hilfslinien wählt man am besten $\mu_0 = \pm 10''$; diesem Winkel entsprechen die in bekannter Weise*) zu berechnenden Werte

$$v_1 = \frac{\mu_0}{\varrho}\frac{s_1 s_2}{P_1P_2} = 32{,}8 \text{ cm}, \quad v_2 = \frac{\mu_0}{\varrho}\frac{s_1 s_3}{P_1P_3} = 26{,}0 \text{ cm},$$

$$v_3 = \frac{\mu_0}{\varrho}\frac{s_1 s_4}{P_1P_4} = 12{,}8 \text{ cm}, \quad v_4 = \frac{\mu_0}{\varrho}\frac{s_1 s_5}{P_1P_5} = 21{,}6 \text{ cm}.$$

Mit Hilfe der in der Figur durch Beisetzung der Werte von $[\delta'\delta']$ bezeichneten Punkte erhält man die dem Wert $[\delta'\delta'] = 219$ entsprechende mittlere Fehlerellipse; deren Tangenten parallel zu den Koordinatenachsen ergeben für die mittleren Koordinatenfehler

$$\mu_x = \pm 15 \text{ cm} \quad \text{und} \quad \mu_y = \pm 16 \text{ cm}.$$

Bei rechnerischer Behandlung der Aufgabe findet man

$$\mu_x = \pm 15{,}0 \text{ cm} \quad \text{und} \quad \mu_y = \pm 16{,}6 \text{ cm}.$$

### 3. Rückwärtseinschneiden mit Richtungsmessung.**)

Die Festlegung eines Neupunktes $P$ geschah mit Hilfe der vier Festpunkte

| Punkt | $x$ | $y$ |
|---|---|---|
| $P_1$ | $-$ 9 273,710 m | $+$ 544,210 m |
| $P_2$ | 7 621,093 | 2 576,849 |
| $P_3$ | 8 335,019 | 4 902,644 |
| $P_4$ | 10 155,493 | 3 613,630 |

durch Messung der vier Richtungen

| | | | |
|---|---|---|---|
| $P_1$ | 0° | 00′ | 00″ |
| $P_2$ | 68 | 38 | 14,5 |
| $P_3$ | 174 | 08 | 53,5 |
| $P_4$ | 266 | 34 | 39,5. |

*) Vgl. W. Jordan, Handbuch der Vermessungskunde. 2. Band. 7. Aufl. Seite 385.

**) Vgl. O. Eggert, Einführung in die Geodäsie, S. 415 und P. Werkmeister a. a. O.

Die Entfernungen $s_1$ bis $s_4$ zwischen dem Neupunkt und den Festpunkten sind

$$s_1 = 2{,}79 \text{ km}, \quad s_2 = 1{,}37 \text{ km}, \quad s_3 = 1{,}68 \text{ km}, \quad s_4 = 1{,}40 \text{ km}.$$

Diejenigen zwischen je zwei Festpunkten sind

$$P_1P_2 = 2{,}62 \text{ km}, \quad P_1P_3 = 4{,}46 \text{ km}, \quad P_1P_4 = 3{,}19 \text{ km},$$
$$P_2P_3 = 2{,}43 \text{ km}, \quad P_2P_4 = 2{,}74 \text{ km}, \quad P_3P_4 = 2{,}23 \text{ km}.$$

Der Näherungspunkt $P_0$ mit den Koordinaten

$$x_0 = -8\,791{,}800 \text{ m} \quad \text{und} \quad y_0 = +3\,289{,}200 \text{ m}$$

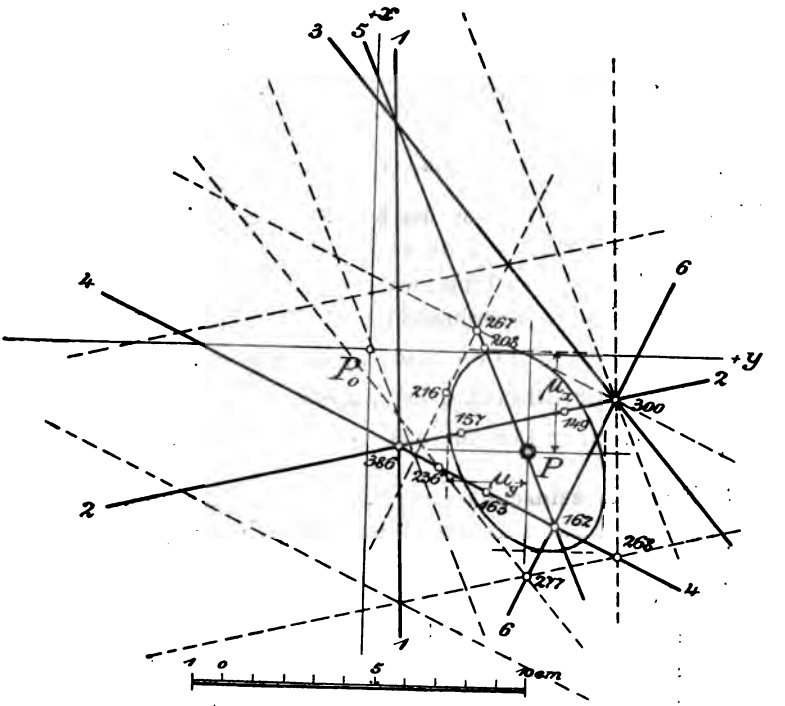



Fig. 3.

führt zu der in der Figur 3 gezeichneten sechsseitigen fehlerzeigenden Figur. Für den plausibelsten Punkt dieser Figur erhält man

$$[\delta\,\delta] = 101$$

und damit auf Grund der Gleichung (12) für den die mittlere Fehlerellipse bestimmenden Wert

$$[\delta'\,\delta'] = \frac{4-2}{4-3}\,101 = 202.$$

Verwendet man Parallelen zu den Seiten der fehlerzeigenden Figur im Winkelabstand $\mu_0 = \pm 10''$, so entsprechen dem Verschiebungen um

$$v_1 = \frac{\mu_0}{\varrho}\frac{s_1 s_2}{P_1 P_2} = 7{,}1 \text{ cm}, \quad v_2 = \frac{\mu_0}{\varrho}\frac{s_1 s_3}{P_1 P_3} = 5{,}1 \text{ cm},$$

$$v_3 = \frac{\mu_0}{\varrho}\frac{s_1 s_4}{P_1 P_4} = 5{,}9 \text{ cm}, \quad v_4 = \frac{\mu_0}{\varrho}\frac{s_2 s_3}{P_2 P_3} = 4{,}6 \text{ cm},$$

$$v_5 = \frac{\mu_0}{\varrho}\frac{s_2 s_4}{P_2 P_4} = 3{,}4 \text{ cm}, \quad v_6 = \frac{\mu_0}{\varrho}\frac{s_3 s_4}{P_3 P_4} = 5{,}3 \text{ cm}.$$

Bestimmt man die mittlere Fehlerellipse durch Interpolation zwischen den in der Figur angegebenen Punkten, so findet man mit Hilfe ihrer zu den Koordinatenachsen parallelen Tangenten für die mittleren Koordinatenfehler

$$\mu_x = \pm 3{,}3 \text{ cm} \quad \text{und} \quad \mu_y = \pm 2{,}6 \text{ cm}.$$

Die rechnerische Ausgleichung ergibt

$$\mu_x = \pm 3{,}3 \text{ cm} \quad \text{und} \quad \mu_y = \pm 2{,}7 \text{ cm}.$$

Strassburg i/E. *P. Werkmeister.*

---

# Diagramm zur Bestimmung des Koeffizienten *k* für die Berechnung der schrägen aus der rechtwinkligen Breite.

Bei der Ermittelung von Absteckungsmassen ist häufig aus gegebenen oder berechneten rechtwinkligen Breiten die schräge Breite abzuleiten. Es kommt dies besonders viel bei der Planberechnung in Zusammenlegungs- bezw. Separationssachen vor, sobald beim Planentwurf gleichmässig breite Wege oder Wendewege zwischen einzelnen Planlagen und Plänen eingelegt werden.

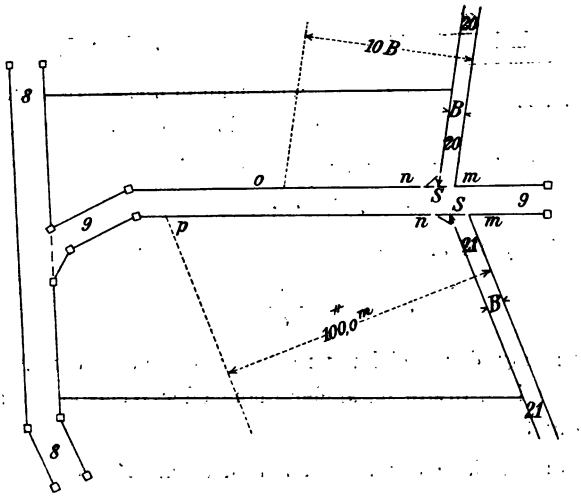



Fig. 1.

Um das Absteckungsmass $mn = S$ für den Weg 20 (Fig. 1) graphisch genauer ermitteln zu können, schiebt man den Weg in 10facher Breite

ab, bestimmt die hierzu gehörige Breite $mo$ im Massstabe der Karte und erhält durch Multiplikation derselben mit 0,1 die örtlich abzusetzende Breite

$$S = 0{,}1 \,.\, mo.$$

Oder man zieht in einer Entfernung von 100 m eine Parallele zu einer Seite des betreffenden Weges (s. Weg 21 Fig. 1) und stellt die entsprechende Länge $mp$ in der Wegeseite des Weges 9 massstäblich fest. In diesem Falle ist es leicht, den Faktor $k$ für 1,0 m Breite zu berechnen, derselbe ist

$$k = 0{,}01 \,.\, mp,$$

und man erhält das gewünschte Absteckungsmass $mn = S$ durch Multiplikation der rechtwinkligen Breite $B$ mit dem soeben gefundenen Faktor

$$S = k \,.\, B.$$

Beide Verfahren sind jedoch, da Zirkel, Massstab und Dreieck hierzu benötigt werden, mehr oder weniger umständlich. Mit Hilfe des nachstehend beschriebenen Diagramms lässt sich nun der Faktor $k$ auf graphische Weise leicht ermitteln und somit die Herleitung der schrägen Breite wesentlich vereinfachen.

Ist in einem rechtwinkligen Dreieck $ABC$ (Fig. 2) das Verhältnis der Hypotenuse zur Kathete $\frac{c}{b}$ bekannt, so findet man zu jeder beliebigen Strecke $AC' = x$ der Kathete $AC$ oder deren Verlängerung die entsprechende Länge $AB' = y$ der Hypotenuse $AB$, sofern $B'C' \perp AC$, nach Formel

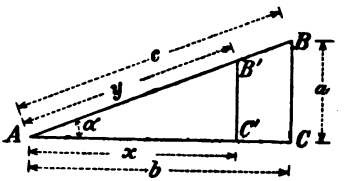



Fig. 2.

$$1) \quad y = x \frac{c}{b}.$$

Setzt man in dieser Gleichung $b = 1$, eine Annahme, die den weiteren Ausführungen stets zugrunde liegt, so ist

$$2) \quad y = x \,.\, c.$$

Ist umgekehrt $y$ bekannt, dann ist

$$3) \quad x = \frac{y}{c}.$$

Die Verwendung der Gleichung 2) bei Ermittelung der Kopfbreiten aus der rechtwinkligen Breite paralleler Pläne oder Wege ergibt sich ohne weiteres aus Fig. 3.

Ist hierin die Kathete des Bestimmungsdreiecks $ABC$

$$AC \perp mo$$

im Punkte $m$, so ist auch $np$ und somit

$$C'B' \perp AC.$$

Fällt weiter $mn = AB'$ mit der Hypotenuse des Dreiecks $ABC$ zusammen, so besteht in den Dreiecken $ABC$ und $AB'C'$ notwendigerweise dieselbe mathematische Beziehung, die vorstehend für die gleichnamigen Dreiecke der Fig. 2 abgeleitet ist. Es ist also auch hier

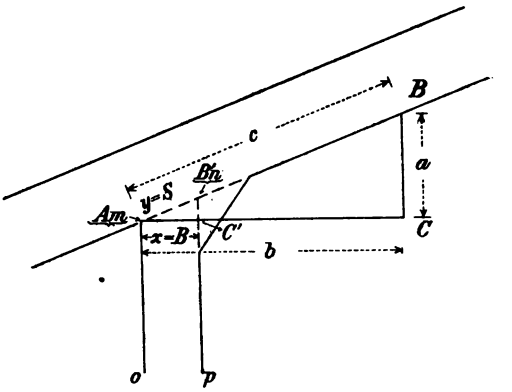


Fig. 3.

$$2) \quad y = c \,.\, x$$

oder sofern für $x$ die rechtwinklige Breite $B$, für $y$ die schräge Breite $S$ und für $c$ $k$ gesetzt wird, ist

$$4) \quad S = k \,.\, B.$$

Hieraus folgt unmittelbar

$$5) \quad B = \frac{S}{k}.$$

Wenn demnach in Gleich. 4) der Faktor $k$, der fernerhin „Koeffizient $k$" genannt werden möge, sowie die rechtwinklige Breite $B$ bekannt ist, ist die schräge Breite $S$ zu berechnen.

Die parallele Breite $B$ wird bei der Planberechnung ermittelt, oder ist auch z. B. bei Wegen mit gleichmässiger Breite von vornherein bekannt. Für $k$ ist lediglich der Winkel $\alpha$, d. i. die Neigung der schrägen gegen die rechtwinklige Breite bestimmend.

Aus Fig. 2 folgt:

$$6) \quad \frac{b}{c} = \cos\alpha$$

oder

$$7) \quad \frac{c}{b} = \frac{1}{\cos\alpha},$$

und, wenn wiederum $b = 1$,

$$8) \quad c = \frac{1}{\cos\alpha},$$

also ist nach Gleich. 2) und 4) auch

$$9) \quad k = \frac{1}{\cos\alpha}.$$

Sobald Winkel $\alpha$ bekannt, lässt sich also $k$ nach Gleich. 9) berechnen. Ersteres trifft bei der Breitenberechnung zwar nicht zu, dagegen liegt hierbei eine genaue zeichnerische Darstellung desselben, aus dem der zugehörige Koeffizient zu gewinnen ist, vor.

Ermittelt man den Koeffizienten $k$ nach Gleich. 9) für verschiedene Winkel $\alpha = 1^0; 2^0; 3^0$ usw. bis $45^0$, stellt letztere sodann zu einem Diagramm zusammen, ergänzt und verwendet es sinngemäss, so erhält man einen Vergleichsmassstab, durch welchen die Feststellung des Koeffizienten $k$ für einen beliebigen graphisch dargestellten Neigungswinkel gegebenenfalls durch Interpolieren erfolgen kann. Dies Verfahren liefert jedoch für $k$ ganz beliebige Werte (z. B. für $k = 10^0$; 1,0164), welche, da solche die Interpolation erschweren, das Diagramm für den praktischen Gebrauch ungeeignet machen. Es empfiehlt sich daher, eine andere Anordnung zu treffen, der dieser Mangel nicht anhaftet.

Es ist

$$\cos 0^0 = 1,$$
$$\cos 90^0 = 0,$$

mithin wird, wenn diese Werte in Gleich. 9) eingesetzt werden,

$$10)\quad k = 1 \qquad \text{für } \alpha = 0^0,$$
$$11)\quad k = \infty \qquad \text{„ } \alpha = 90^0.$$

Der Koeffizient $k$ durchläuft demnach sämtliche Werte von $1 - \infty$, sobald Winkel $\alpha$ alle möglichen Winkelgrössen von $0^0$—$90^0$ annimmt.

Für die Praxis wird ein Diagramm, mit dem der obige Koeffizient für Neigungswinkel von $0^0$—$48^0$ — diesen Winkelgrössen entsprechen Werte für $k = 1{,}0$ bezw. 1,5 — zu bestimmen ist, genügen. Hierüber hinauszugehen empfiehlt sich kaum, wird doch die Bestimmung von $k$ durch ein derartiges Hilfsmittel bei grösserem Winkel zu ungenau. Berücksichtigt man nämlich, dass bei einem Neigungswinkel $\alpha = 48^0$—$90^0$ $k$ noch alle denkbaren Werte von 1,5 — $\infty$ hat, so müssten die Intervalle von $k$ mit wachsendem Winkel stets grösser genommen werden, um die entsprechenden Strahlen im Diagramm übersichtlich darstellen zu können. Naturgemäss hätte dies aber eine sehr geringe Genauigkeit für die Bestimmung von $k$ in diesen Lagen im Gefolge. Man wählt nun von den zwischen 1,0 und 1,5 liegenden Werten für $k$ geeignete aus, berechnet hierzu die entsprechenden Winkel und vereinigt letztere zu einem ebensolchen Diagramm.

Ein Auftragen von Winkeln vermittels Transporteur ist nur mit geringer Schärfe auszuführen, es greift bei Herstellung dieses Hilfsmittels daher zweckmässig nachstehendes Verfahren Platz.

Im rechtwinkligen Dreieck, in dem die eine Kathete konstant = 1,0 angenommen wird, wird für die zwischen 1,0 und 1,5 liegenden verschiedenen Werte von $k$ die zweite Kathete $a$ (s. Fig. 2) nach Formel

$$12\,a)\quad \frac{1}{c} = \cos\alpha \quad \text{und} \quad 12\,b)\quad a = c \,.\, \sin\alpha$$

oder nach dem Pythagoras aus

$$13)\quad a = \sqrt{c^2 - 1}$$

berechnet und auf Grund dieser Ergebnisse sodann das Diagramm entworfen.

Gleichzeitig seien für diejenigen Fachgenossen, welche gesonnen sind, sich für die Breitenermittelung ein derartiges Hilfsmittel anzufertigen, die Werte für $a_{1,0}$ bis $a_{1,5}$ mitgeteilt.

Zusammenstellung der Grössen $a$:

Kathete $b = 1{,}0$

| $k_n$ in Met. | 2. Kath. $a_n$ in Met. | $k_n$ in Met. | 2. Kath. $a_n$ in Met. | $k_n$ in Met. | 2. Kath. $a_n$ in Met. |
|---|---|---|---|---|---|
| 1,0000 | 0,000 | 1,085 | 0,421 | 1,29 | 0,815 |
| 1,001 | 0,045 | 1,090 | 0,434 | 1,30 | 0,831 |
| 1,002 | 0,063 | 1,095 | 0,446 | 1,32 | 0,862 |
| 1,004 | 0,090 | 1,100 | 0,458 | 1,34 | 0,892 |
| 1,006 | 0,110 | 1,11 | 0,482 | 1,36 | 0,922 |
| 1,008 | 0,127 | 1,12 | 0,504 | 1,38 | 0,951 |
| 1,010 | 0,142 | 1,13 | 0,526 | 1,40 | 0,980 |
| 1,015 | 0,174 | 1,14 | 0,547 | 1,42 | 1,008 |
| 1,020 | 0,201 | 1,15 | 0,568 | 1,44 | 1,036 |
| 1,025 | 0,225 | 1,16 | 0,588 | 1,46 | 1,064 |
| 1,030 | 0,247 | 1,17 | 0,608 | 1,48 | 1,091 |
| 1,035 | 0,267 | 1,18 | 0,626 | 1,50 | 1,118 |
| 1,040 | 0,286 | 1,19 | 0,645 | | |
| 1,045 | 0,303 | 1,20 | 0,663 | | |
| 1,050 | 0,320 | 1,21 | 0,681 | | |
| 1,055 | 0,336 | 1,22 | 0,699 | | |
| 1,060 | 0,352 | 1,23 | 0,716 | | |
| 1,065 | 0,366 | 1,24 | 0,733 | | |
| 1,070 | 0,381 | 1,25 | 0,750 | | |
| 1,075 | 0,395 | 1,26 | 0,766 | | |
| 1,080 | 0,408 | 1,27 | 0,783 | | |
| | | 1,28 | 0,799 | | |

Die Herstellung selbst geschieht folgendermassen (s. Fig. 4).

Auf einer Geraden $AC = 1{,}0$ m im Massstabe 1 : 10 werden in dem Endpunkte $C$ nach beiden Seiten hin die Lote $CG$ und $CF$ errichtet, sodann auf diesen von $C$ aus die in obiger Zusammenstellung angegebenen Werte für $a_{1,001}$ usw. bis $a_{1,5}$ in ebendemselben Massstabverhältnis abgetragen und die so gewonnenen Punkte mit Punkt $A$ verbunden. Einige der Verbindungslinien, z. B. die Verbindungen von $A$ mit dem Punkte $a_{1,01}$ $a_{1,05}$ usw. werden stärker, andere, etwa die nach $a_{1,015}$ $a_{1,025}$, aber punktiert ausgezogen. Weiter werden die einzelnen Strahlen mit zweckentsprechender Bezifferung versehen. Nachdem noch $DE$ senkrecht zu $AC$ durch $A$ gezogen, ist das Diagramm fertiggestellt. Um es für den

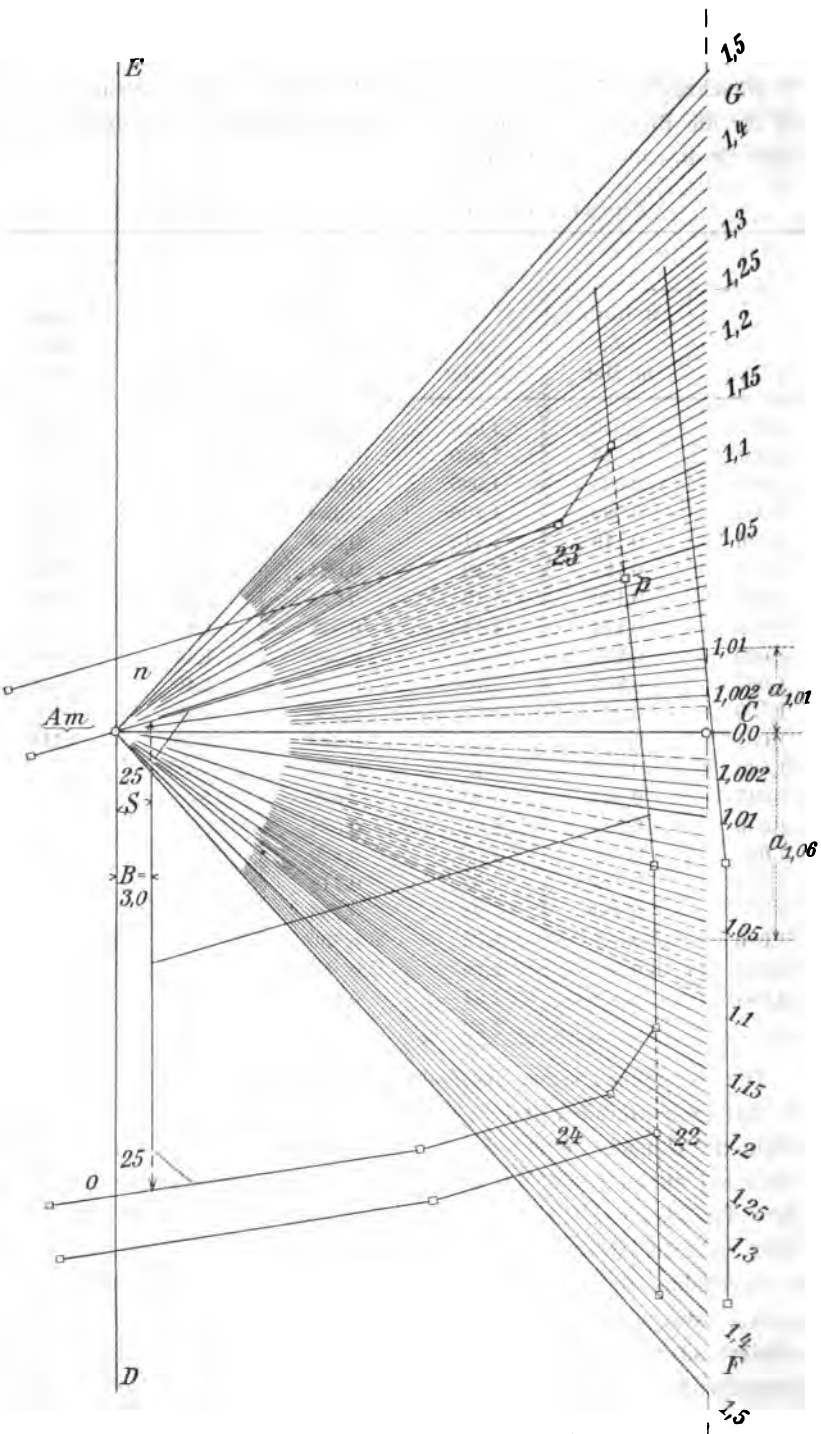

E
G
F
D
n
Am
C
S
B=
3,0
0
25
25
23
24
22
1,5
1,4
1,3
1,25
1,2
1,15
1,1
1,05
1,01
1,002
0,0
1,002
1,01
1,05
1,1
1,15
1,2
1,25
1,3
1,4
1,5
a1,01
a1,06

Fig. 4.

vorgesehenen Zweck verwenden zu können, überträgt man dasselbe auf Pauspapier, welches zuvor möglichst glatt auf einen Holzrahmen aufgezogen ist.

Der Gebrauch möge an einem Beispiele gezeigt werden. Vorausgeschickt wird hierzu, dass Punkte und Linien, soweit sie sich auf das Diagramm beziehen, durch grosse, die übrigen Punkte $pp$ des Planes bezw. Weges aber durch kleine lateinische Buchstaben bezeichnet sind.

## Beispiel.

Das Absteckungsmass $mn = S$ des 3 m breiten parallelen Weges Nr. 25 Fig. 4 sei zu ermitteln.

Zur Bestimmung des erforderlichen Koeffizienten $k$ für diese Berechnung legt man die Halbachse des Diagramms $AD$ derart auf die Wegeseite $mo$, dass Punkt $A$ und $m$ sich decken. Die Wegeseite des Weges 23, in der die gesuchte schräge Breite $mn$ liegt, fällt mit dem Strahle 1,045 des Diagramms zusammen. Es ist dies der gewünschte Wert für $k$. Mithin rechnet sich

$$S = mn = 1{,}045 \,.\, 3{,}0 = 3{,}135^{\,\mathrm{m}}.$$

Bei Rechnungen nach Gleich. 5) ist $k$ auf dieselbe Weise zu ermitteln.

Zum Schlusse sei noch auf eine Verwendungsmöglichkeit dieses Hilfsmittels bei Ausführung von Flächenberechnungen, und zwar zur Ableitung der Höhe $h$ im Dreieck aus einer gemessenen Seite, hingewiesen.

Alle vier Seiten $s_1$; $s_2$; $s_3$; $s_4$ eines Planes oder einer Parzelle $abcd$ sind gemessen, die Fläche selbst zeichnerisch genau dargestellt (Fig. 5). Aus den Seiten $s_4$ $s_2$ sollen unter Zuhilfenahme des Diagramms in den Rechendreiecken $abd$ und $cdb$ die Höhen $h'$ $h''$ ermittelt werden.

Zieht man im Dreieck $abd$ $dd' \perp ab$, so ist es einleuchtend, dass die Höhe $h'$ nach Gleich. 5) zu berechnen ist, sobald der dem Winkel $add'$ zugehörige Koeffizient bekannt ist. Seine Bestimmung erfolgt auch ohne Hilfskonstruktion folgendermassen: Die Achse $AD$ des Diagramms wird auf die Grundlinie $ab$ gelegt, dass $A$ mit dem Eckpunkt $a$, in dem die Grundlinie und die zur Berechnung von $h'$ zu verwendende Seite sich schneiden, zusammenfällt. Die Lage der letzteren ist sodann für den Wert von $k$ massgebend. Im vorliegenden Falle wird für $k$ 1,017 ermittelt. Im Dreieck $bcd$ ist dagegen $k = 1{,}042$. Es rechnet sich somit

$$h' = \frac{s_4}{1{,}017} \quad \text{und} \quad h'' = \frac{s_2}{1{,}042}.$$

Berücksichtigt man, dass der Winkel, von dem der Koeffizient $k$ abhängt, in den meisten Fällen nur klein ist und somit diese Grösse durch das Diagramm, wenn die Ablesung zwischen den Endpunkten erfolgt, — es lässt sich dies stets durch vorheriges scharfen Verlängern der be-

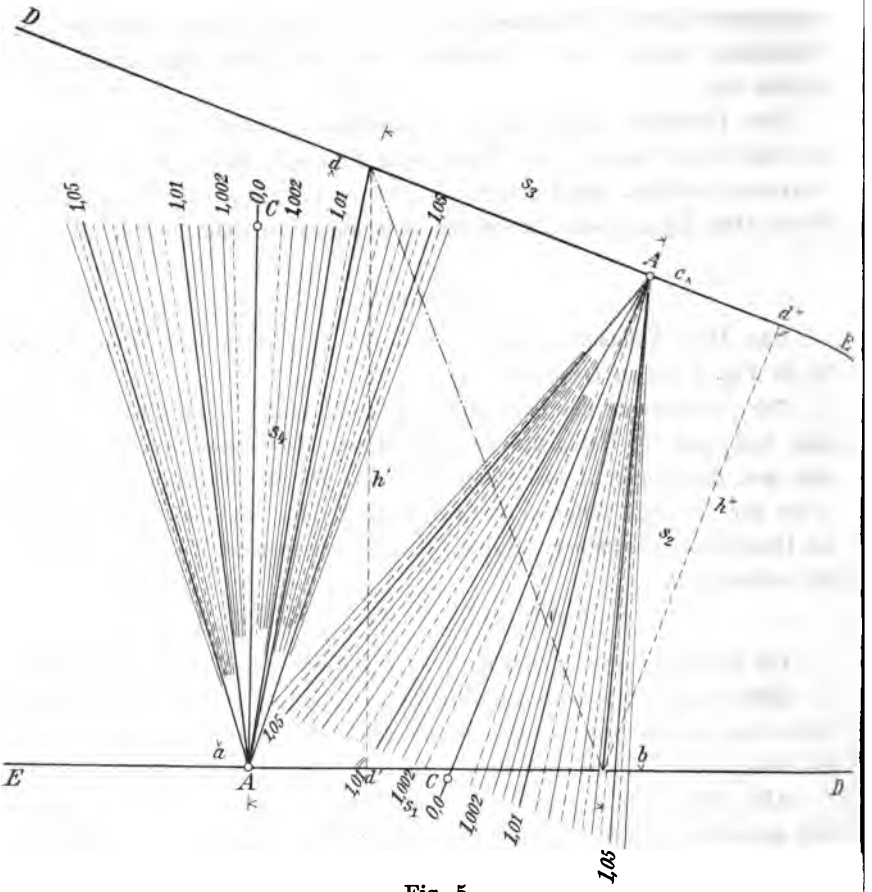



Fig. 5.

treffenden Linie erreichen — auf 0,001 bezw. 0,002 bestimmt werden kann, und dass zur weiteren Herleitung ein Urmass verwendet wird, so steht ausser Frage, dass diese Art der Höhenbestimmung sich sehr wohl für die erste Berechnung nach Muster III zu § 36 der Kataster-Anweisung II und Muster 9 zu § 117 der Kataster-Anweisung VIII eignet, sofern dieselbe nicht völlig aus Urzahlen erfolgen kann, da dieses Verfahren dann eine anderweite als die sonst übliche graphische Ermittelung der Höhe zulässt. Bedingung ist zwar, dass bei Ausführung der Messung hierauf Bedacht genommen wird und alle Seiten des Grundstücks erforderlichenfalls auch die Diagonalen, wenn es sich um Vielecke handelt, gemessen werden.

Wünscht man ein Diagramm wiederum für Neigungen bis zu 48° herzustellen, welches für eine bestimmte parallele Breite, etwa 3,0 m, die schräge Breite unmittelbar abzulesen gestattet, so verfährt man folgendermassen.

Nachdem festgestellt ist, dass die schräge Breite in diesem Falle von 3,0—4,5 m wächst, sobald der Neigungswinkel derselben gegen die rechtwinklige Breite von 0° bis 48° zunimmt, was sich nach Auflösung der umgeformten Gleichung 6)

$$c = \frac{b}{\cos \alpha},$$

sobald die betreffenden Werte für $b$ und $\alpha$ eingesetzt werden, ergibt, werden für zweckentsprechende Zwischenwerte, z. B. 3,05; 3,10; 3,15 usw. nach Gleichung

$$a = \sqrt{c^2 - b^2}$$

die zugehörigen Werte der zweiten Kathete $a$ berechnet, und diese sodann in derselben Weise, wie zuvor beschrieben, bei Herstellung desselben verwandt, jedoch ist zu beachten, dass die Achse $AC = 3{,}0$ m sein muss und demgemäss massstäblich aufzutragen ist. Die weitere Ausarbeitung geschieht wie früher.

Das hier erläuterte Hilfsmittel hat Verfasser bereits verschiedentlich zur Berechnung der schrägen Breiten von Wendewegen angewandt. Gleich bei Beginn der Breitenermittelung einer Flur wurden für alle diese Wege die schrägen Breiten festgestellt und in die Absteckungsrisse eingetragen. Die hierzu benötigte Zeit war, da die Handhabung des Diagramms sehr einfach ist, äusserst gering, auf alle Fälle wesentlich geringer als bei einem der eingangs erwähnten Verfahren. Auch bei der Ermittelung der Absteckungsmasse für Nachträge, soweit es sich hierbei um Parallelverschiebung von Grenzen handelt, ist es mit Vorteil benutzt worden. Für diese Zwecke genügt ein selbstgefertigtes Diagramm vollauf. Will man aber den Koeffizienten $k$ zur Berechnung der Höhe $h$ im Dreieck mit demselben bestimmen, so würde eine Uebertragung desselben vielleicht auf Celluloid oder Glas angebracht sein, da die Abzeichnung auf Pauspapier nur geringere Genauigkeit besitzt.

Olpe, im November 1915.

*Scheele*, Regierungslandmesser.

---

# Bücherschau.

Ludewig, P. Dr., Privatdozent: *Die drahtlose Telegraphie im Dienste der Luftfahrt.* 82 S. mit 55 Abb. Berlin 1914. Verlag von Hermann Meusser.

Das vorliegende Buch soll nicht einen Leitfaden der drahtlosen Telegraphie für die Luftfahrt darstellen, sondern es will nur einen Überblick über die Sende- und Empfangsmethoden geben, der um so interessanter ist, weil die Übertragung der gebräuchlichen Methoden der drahtlosen Telegraphie auf die Luftfahrt nicht ohne weiteres allenthalben möglich ist.

Der Verfasser behandelt zunächst die Form der Antenne beim Freiballon, den Motorballonen und den Flugzeugen und geht dann näher auf die wichtige Zündungsgefahr ein.

Der nächste Hauptabschnitt ist den Sende- und Empfangsanordnungen gewidmet. Nach einer Einleitung werden bei den Sendemethoden die Schaltungen von Marconi, Braun, M. Wien, Poulson und H. Th. Simon sowie Eichhorn, bei den Empfangsmethoden der Kohärer, die Schlömilchzelle und der Kontaktdetektor, weiter die vorhandenen Freiballonempfänger und die von deutschen Firmen gebauten Stationen für Luftschiffe und Flugzeuge geschildert.

Von grossem Interesse sind die wissenschaftlichen Aufgaben der Ballonstationen (die Frage der Ausbreitung der elektrischen Wellen, die Erforschung der atmosphärischen Störungen, der Ausbau der quantitativen Empfangsmethoden), der meteorologische Beratungsdienst unter Benutzung der drahtlosen Telegraphie und endlich die Ortsbestimmung im Luftmeer, die alsdann besprochen werden. Den Vermessungsingenieur interessiert besonders die Ortsbestimmung mittels drahtloser Telegraphie, da die bekannten Methoden der Ortsbestimmung nahezu alle versagen, sobald die Gestirne unsichtbar sind. Die von Lux und Dieckmann angegebenen Verfahren, die drahtlose Telegraphie zu benutzen, sind wohl von dem Telefunkenkompass der Telefunkengesellschaft überholt, der eingehend beschrieben wird. Bei ordnungsmässiger Einrichtung der Sendestationen, von denen mehrere vorhanden bezw. erreichbar sein müssen, ist es möglich, sich im Raum funkentelegraphisch einzuschneiden. Angaben über die Genauigkeit des Verfahrens werden leider nicht gemacht. Es unterliegt keinem Zweifel, dass sich die drahtlose Telegraphie noch in anderer, vielleicht besserer oder genauerer Weise zur Ortsbestimmung verwenden lässt.

Eine Zusammenstellung von Angaben über die Zeitsignale und Wettertelegramme der Stationen Norddeich und Eiffelturm, eine Übersicht über das Schrifttum und ein Namen- und Sachverzeichnis beschliessen das interessante Buch, das den interessierten Fachgenossen empfohlen werden kann.

Zawodnal (Südpolen), 31. Juli 1915. *K. Lüdemann.*

---

*Bericht über die Tätigkeit des Zentralbureaus der Internationalen Erdmessung im Jahre 1914.* Der Veröffentlichungen Neue Folge Nr. 28. 11 S. Berlin 1915.

Der von Herrn Geheimrat Prof. Dr. Helmert erstattete Bericht über die wissenschaftliche Tätigkeit des Zentralbureaus gliedert sich in vier Abschnitte. Berechnungen für das europäische Lotabweichungssystem; der internationale Breitendienst (erstattet von Geheimrat Prof. Dr. Al-

brecht); Schweremessungen; Beobachtungen zur Bestimmung der Bewegung des Lotes unter dem Einfluss von Mond und Sonne.

Die Arbeiten sind im allgemeinen in gewohnter Weise fortgesetzt worden, jedoch hat der Krieg hier und da Störungen hervorgerufen. Immerhin hat der „Internationale Breitendienst auf den sechs Stationen des Nordparallels in + 39° 8′ Breite erfreulicherweise durch die Kriegsunruhen bis zum Schlusse des Jahres 1914 keine Beeinträchtigung erfahren. Die Beobachtungen sind auf allen Stationen fortgesetzt worden, und selbst der Eingang der Beobachtungsbücher hat keine nennenswerten Verzögerungen erlitten. Diese günstige Sachlage lässt hoffen, dass es trotz der gegenwärtigen Ungunst der Verhältnisse auch in Zukunft gelingen wird, den Internationalen Breitendienst vor eingreifenden Störungen zu bewahren. Es ist um so mehr zu wünschen, weil sich dieser Dienst in den nunmehr 15 Jahren seines Bestandes als unentbehrlich für die Astronomie und Geodäsie erwiesen hat."

Eine Übersicht über die „geschäftliche Tätigkeit" und die „Verteilung von Erdmessungs-Publikationen und Drucksachen" beschliesst den Bericht.

Im Felde (Osten), 28. Oktober 1915. *K. Lüdemann.*

---

*Wissenschaftliche Ergebnisse der Expedition Filchner nach China und Tibet, 1903—1905.* XI. Band. Astronomische Beobachtungen, bearbeitet von Prof. Dr. v. Flotow. Erdmagnetische Beobachtungen, bearbeitet von Dr. E. Przybyllok. Herausgegeben von Dr. W. Filchner, Kgl. Bayer. Hauptmann a. D. V + 49 S. mit 7 Abb. Berlin 1914. Verlag von Mittler & Sohn. Preis geh. 3 Mk., geb. 5 Mk.

Die astronomischen Beobachtungen wurden ausgeführt mit dem unter den Namen „Kleiner Hildebrand" allgemein bekannten kleinen Reiseuniversal von Max Hildebrand in Freiberg i. Sa. (Grundkreis 8 cm, Höhenkreis 9,5 cm Durchmesser) und einem Spiegelprismenkreis von 16 cm Durchmesser mit Glashorizont von H. Haeckl in Berlin. Das Universal besass die bekannte Vorrichtung zur mittelbaren Entfernungsmessung, mit der es zumeist ausgestattet wird. Zur Zeitmessung kamen 4 Taschenchronometer zur Anwendung, je eines von Schweizer (München) und Kittel (Altona), zwei von A. Lange & Söhne (Glashütte i. Sa.).

Die Beobachtungen bestanden aus Messungen von Zenitdistanzen und Azimuten der Sonne zur Bestimmung von Zeit, Breite und Richtung des Meridians, und zwar kamen zumeist die Methoden der korrespondierenden Höhen und der Zirkummeridianhöhen zur Verwendung, sowie aus Messungen von Monddistanzen und Mondhöhen zur Bestimmung der Länge. Vereinzelt wurden auch Zenitdistanzen und Azimute von Polaris, $\alpha$ Bootis und $\alpha$ Andromedae gemessen. Die Beobachtungen mussten oft unter schwierigen Verhältnissen und in grosser Eile ausgeführt werden, sodass

sie mitunter unvollständig ausfielen. Aufnahmen von Gestirnen, die mit dem von Prof. Dr. Schnauder konstruierten Phototheodoliten vorgenommen waren, kamen leider nicht zur Auswertung, da die Platten verdorben sind. Herr Prof. Dr. v. Flotow teilt die täglichen Uhrvergleichungen und die Ergebnisse der von ihm bearbeiteten Beobachtungen in China und Tibet mit.

An erdmagnetischen Arbeiten wurden Bestimmungen der Deklination und der Horizontalintensität ausgeführt und zwar mit dem eisenfrei gebauten „Kleinen Hildebrand". „Die Bestimmung der Deklination erfolgte mit dem gleichfalls von Hildebrand speziell zum Aufsetzen auf diesen Theodolit bestimmten Deklinatorium (nach Neumayer und Schmidt-Freiberg) mit Einstellung der auf einer Pinne schwingenden Nadel vermittels Autokollimation". Die Messung der Horizontalintensität geschah nach dem Lamontschen Verfahren, natürlich durchaus relativ. Auf das Deklinatorium hatte Herr Filchner durch Vialon ein Schienenpaar zur Aufnahme der Ablenkungsmagneten *A* und *B* aufschrauben lassen. Ferner wurden zwei längere und stärkere Magneten *C* und *D* benutzt, die nicht auf die Schiene aufgelegt wurden, sondern sich in einem festen Abstande unter der Nadel befanden. Sie wurden so eingestellt, dass ihre Achse senkrecht zu derjenigen der abgelenkten Nadel war. Die dazu dienende Einrichtung war als Notbehelf auf Vorschlag des Herrn Geheimrat Prof. Dr. A. Schmidt (Potsdam) „von Hildebrand an den Theodoliten angebracht worden, als er Bedenken trug, das hoch über dem Theodoliten schwebende Deklinatorium noch durch Ablenkungsschienen zu belasten."

Anschlussmessungen wurden vor der Reise im erdmagnetischen Observatorium in Potsdam, vor dem Beginn der Messungen in der erdmagnetischen Abteilung der Jesuitensternwarte in Zi-Ka-wei (China) ausgeführt. Abschlussmessungen mussten unterbleiben, da die erdmagnetischen Apparate in Tibet verloren gegangen sind.

Herr Dr. Przybyllok teilt dann die Ergebnisse der erdmagnetischen Messungen in China und Tibet mit. Genauigkeitsangaben der Beobachtungen und Ergebnisse enthält der Band nicht.

Ein einleitendes kurzes Vorwort ist von Herrn Dr. Filchner selbst.

Im Felde (Osten), 30. Oktober 1915. *K. Lüdemann.*

---

Przybyllok, E. Dr.: *Polhöhen-Schwankungen*, 41 S. mit 5 Abb. und 1 Tafel mit 3 Abb., Braunschweig 1914. Verlag von Friedrich Vieweg & Sohn. Preis 1,60 Mk.

Der „Sammlung Vieweg" (Tagesfragen aus den Gebieten der Naturwissenschaften und der Technik) 11. Heft.

„Die „„Sammlung Vieweg"" hat sich die Aufgabe gestellt, Wissens- und Forschungsgebiete, Theorien, chemisch-technische Verfahren usw., die

im Stadium der Entwicklung stehen, durch zusammenfassende Behandlung unter Beifügung der wichtigsten Literaturangaben weiteren Kreisen bekannt zu machen und ihren augenblicklichen Entwicklungsstand zu beleuchten." Dieser Aufgabe wird das vorliegende Heft in sehr klarer Weise gerecht.

Der Verf. gibt zunächst eine allgemeine Einleitung in die Polhöhenbestimmung und das Polhöhenproblem von Bessel über Brioschi, Pond, C. H. F. Peters, Nyren u. a. bis zu dem Vorschlag, den Fergola im Jahre 1883 der Association géodesique internationale unterbreitete und der später im „Internationalen Breitendienst" seine Verwirklichung fand. Es folgt ein Bericht über die bisherige Entwicklung und die bisherigen Ergebnisse des Internationalen Breitendienstes, über die Bearbeitung der Beobachtungen, deren Genauigkeit und Fehlerquellen, über die Entwicklung, welche die Behandlung des Polhöhenproblems durch die Arbeiten der verschiedenen Forscher und durch die durch Kimura erfolgte Einführung des nach ihm benannten Gliedes in die Ausgleichungsform der Beobachtungen genommen hat.

Die Tafel veranschaulicht die Bahn des Nordpols der Erdachse in den Jahren 1890,0 bis 1899,8; 1899,9 bis 1906,0; 1906,0 bis 1913,0.

Die leicht verständliche klare Abhandlung kann zur Einführung in das Problem der Polhöhen-Schwankungen sehr empfohlen werden.

Im Felde (Russland), 5. November 1915. *K. Lüdemann.*

---

## Das Lithographische Institut des Grundsteuerkatasters in Wien.

In der „Fachgruppe für Vermessungswesen" des „Oesterreichischen Ingenieur- und Architektenvereines" sprach der Direktor Emmerich Hunna am 20. März d. J. über das „Lithographische Institut des österreichischen Grundsteuerkatasters, seine Gründung, Aufgaben und Leistungen". Der Vortragende gab zunächst einen kurzen Ueberblick über die fast 100jährige Geschichte dieser Anstalt, die, im Jahre 1818 gegründet, die von Alois Senefelder erfundene Lithographie zur Herstellung von Mappenkopien und deren Vervielfältigung für Zwecke des Grundsteuerkatasters mit Erfolg in Verwendung stellte. Das lithographische Verfahren gelangte zu hoher Entwicklung; im Jahre 1861 ging man nach langen Versuchen vom Nassdruck zum Trockendruck über, sonst aber blieb der Arbeitsvorgang bis zum Jahre 1907 unverändert derselbe.

Auf Betreiben des heutigen Generaldirektors des Grundsteuerkatasters, Sektionschefs Dr. W. v. Globočnik, ist eine Reform der Anstalt durchgeführt worden, die, vom gegenwärtigen Direktor Hunna vor 9 Jahren in

Angriff genommen, heute das Institut zu einer kartographischen Reproduktionsanstalt ersten Ranges gemacht hat. Die Lithographie ist ausgeschaltet und an ihre Stelle ist das photomechanische Verfahren mit Verwendung der Aluminiumplatte getreten.

Die mühsame Uebertragung des Originales mittelst des Pantographen auf die lithographische Platte gehört der Geschichte an; die durchaus sichere, objektive Kopierung des Originalplanes auf photomechanischem Wege auf die Aluminiumplatte, die dann sorgfältig graviert wird, bietet die sichere Gewähr gegen subjektive Mängel und setzte Direktor Hunna in den Stand, mit durchschlagendem Erfolge seine Reform ohne Inanspruchnahme ausserordentlicher Kredite durchzuführen.

Der Aluminiumstich ist dabei eine gegen alle theoretischen Vorurteile durchgesetzte Neuerung, die sich glänzend bewährt hat.

An der Hand von gelungenen Lichtbildern schilderte der Vortragende das lithographische Verfahren von einst und erläuterte den Werdegang der Aluminiumdruckplatte von jetzt, wobei er in vortrefflichen Aufnahmen die photomechanische Uebertragung des Mappenbildes, den Druck und die Vervielfältigung vorführte.

Eine Fülle von Plänen und Karten, welche auf den Wänden des Saales ausgestellt waren, gewährte einen Einblick in die kartographischen Leistungen seit dem Bestande des Institutes und erregte ob ihrer vorzüglichen Ausführung allgemeines Interesse.

Die Vorführung einiger Blätter einer Uebersichtskarte im Masse 1:100000, die Direktor Hunna geschaffen hat und die für eine Reihe von Behörden beachtenswerte Vorteile bietet, überraschte in hohem Masse. Es wäre zu wünschen, dass sie fortgesetzt werden und in absehbarer Zeit vollendet vorliegen möge.

Zum Schluss seiner mit grossem Beifalle aufgenommenen Ausführungen wies Direktor Hunna darauf hin, dass das reiche kartographische Material des Katasters für Steuerzwecke und das Grundbuch bereits seine Schuldigkeit tue, dass aber die Ausnützung des reichen Planbestandes für den Besitzerwerb, die Grundteilungen, für Schule und Haus, für die Heimat, vor allem aber auch für die Zwecke der landwirtschaftlichen und industriellen Statistik usw. dem Staate eine reiche Einnahmequelle schaffen und bei richtiger Einleitung den Kataster finanziell unabhängig machen würde; und das müsse ein Hauptziel sein.

In dem in jeder Richtung schönen Vortrage wurde der Oeffentlichkeit das Wirken einer staatlichen kartographischen Reproduktionsanstalt geschildert, welche alle Eigenschaften hat, die zur Hebung des Ansehens und der Wertschätzung des Grundsteuerkatasters beitragen könnten, und wurde die Aufmerksamkeit auf eine staatliche Behörde gelenkt, deren erfolgreiche Tätigkeit ungerechtfertigter Weise allzuwenig Würdigung findet.

Dem Vortrage folgte im grossen Saale des Ingenieur- und Architektenvereines ein zahlreiches und gewähltes Publikum mit gespannter Aufmerksamkeit. Unter den Anwesenden befanden sich: Feldzeugmeister O. Frank, als Kommandant des Militärgeographischen Institutes, Feldmarschalleutnant Baron Hübl, als Leiter der technischen Gruppen desselben, weiters der Generaldirektor des Grundsteuerkatasters, Sektionschef Dr. W. v. Globočnik, Hofrat Professor Dr. J. M. Eder, als Direktor der graphischen Lehr- und Versuchsanstalt, die Kartographen Dozent Dr. Peucker und Professor Rothaug, Abgesandte verschiedener Ministerien, Vertreter der Wissenschaft und von Wiener kartographischen Reproduktionsanstalten, Schulmänner, viele Ingenieure und Geometer. *K. P.*

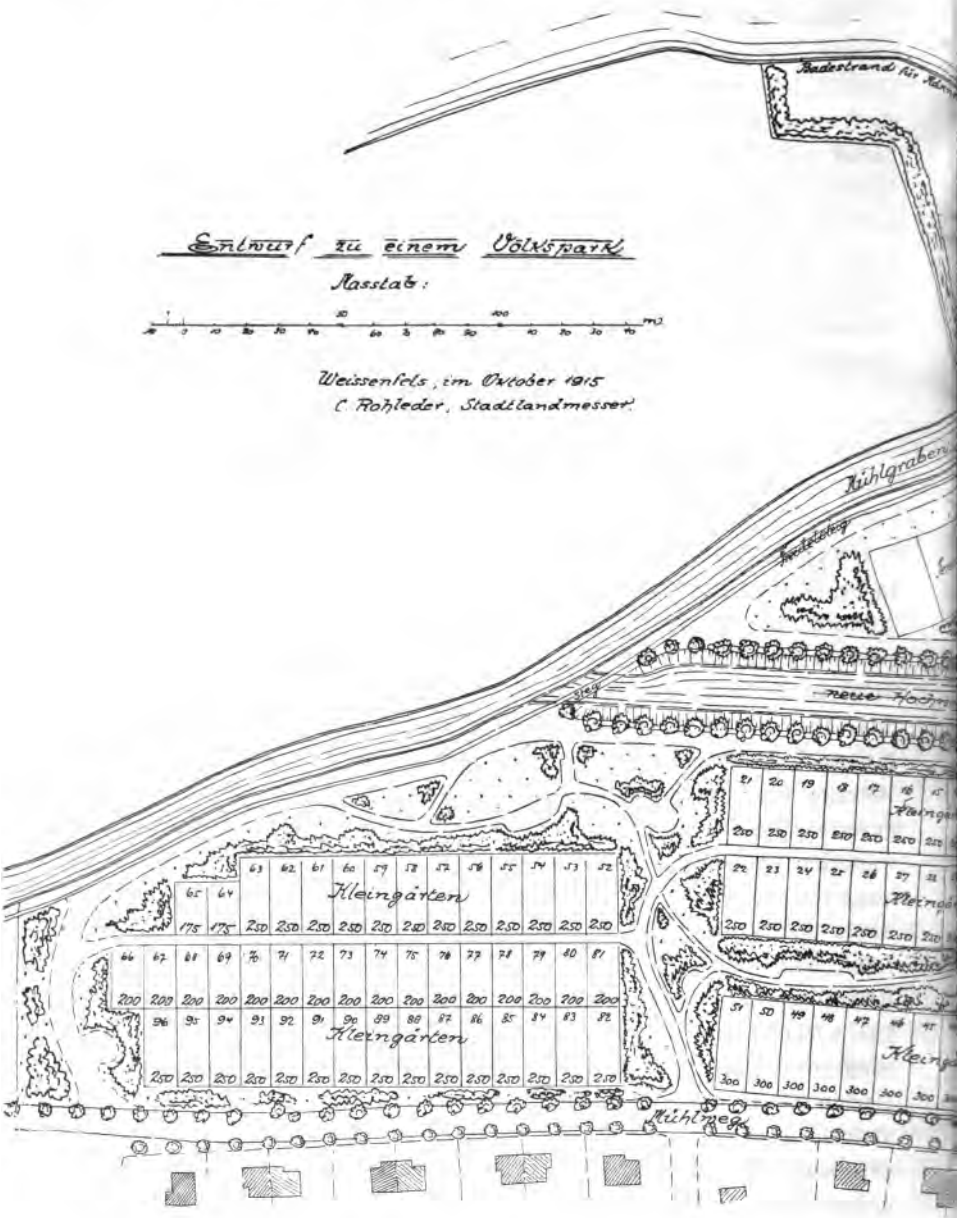
---

# Kleingärten, Volks- und Sportpark.

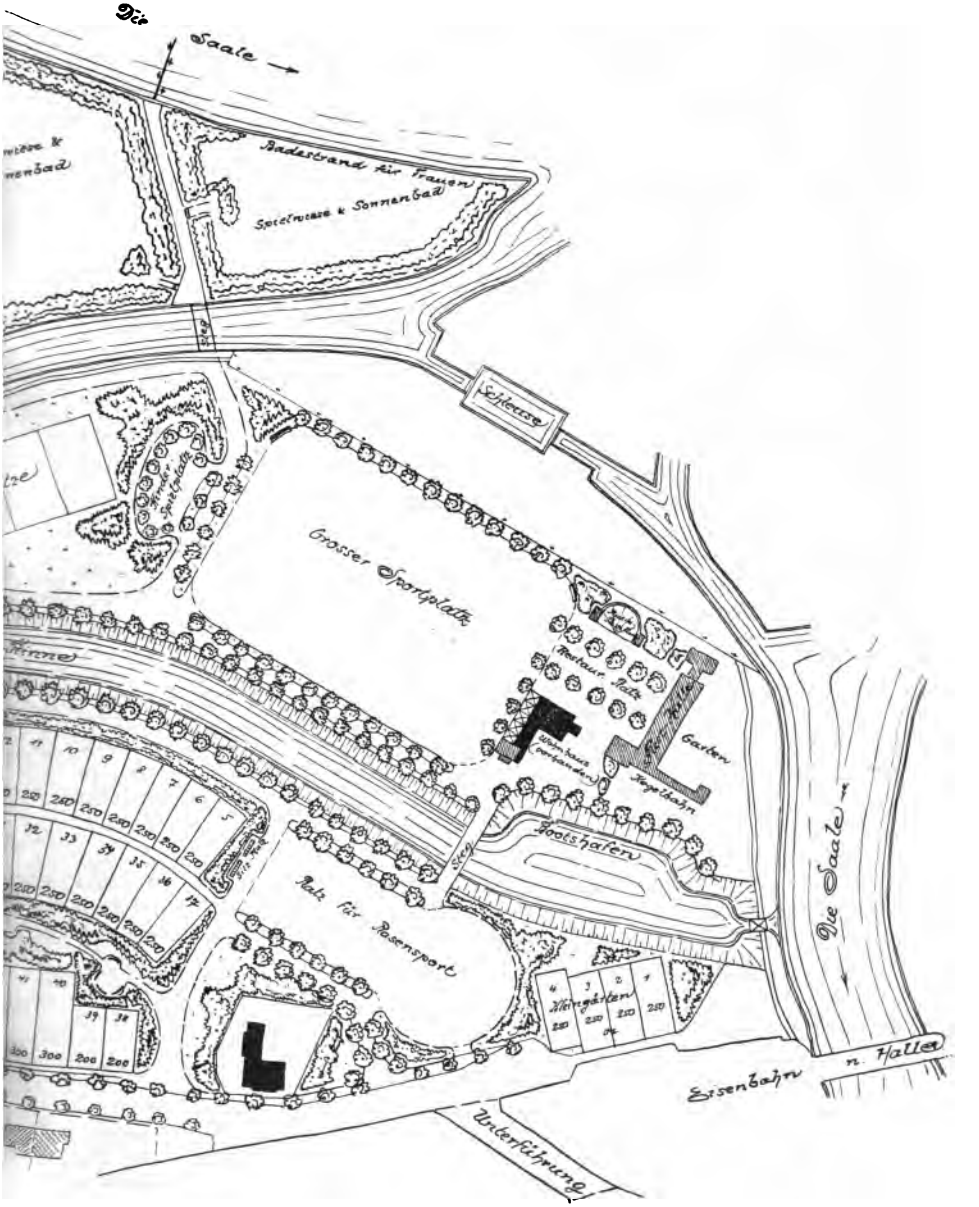
Stadtlandmesser **Rohleder**-Weissenfels.

Die im Herbst 1914 von dem „Deutschen Verein für Wohnungsreform in Frankfurt a/M." an wohl alle grösseren und mittleren Städte gerichtete Aufforderung zur Einrichtung von Kleingärten hat im verflossenen Jahre schon reiche Erfolge gezeitigt. Man darf annehmen, wie, wohl auf Veranlassung des genannten Vereins, zurzeit verschiedene Tageszeitungen melden, dass über 100000 neue Kleingärten infolgedessen in Deutschland im ersten Kriegsjahre geschaffen worden sind, und ein Mehr an Nahrungsmitteln im Betrage einer ganzen Reihe von Millionen Mark sei erzielt worden. Die gegenwärtige Jahreszeit bietet wieder Gelegenheit, die Kleingärtenanlagen weiterhin zu vermehren und auszubauen. Der Deutsche Verein für Wohnungsreform versendet eine kleine Druckschrift, in welcher alles Wissenswerte zusammengestellt ist. In der Städtezeitung — Berlin im Herbst 1914, führte ich in einem Artikel die Grundsätze bei der Weissenfelser Kleingartenanlage aus, welcher auch manche Anhaltspunkte geben dürfte. Die Kleingärten sind nun neben ihrem Nutzen in Vermehrung der Nahrungsmittel von einem hohen volksgesundheitlichen Wert. Der Kampf ums Dasein nötigt heute dem Menschen eine täglich wiederkehrende, immer gleichbleibende Tätigkeit auf. Da ist für ihn eine zeitweise ganz entgegengesetzte Tätigkeit nötig, wenn er geistig und körperlich gesund sich erhalten will. Für den Städter gibt es keine bessere Erholung als die Bewirtschaftung eines Kleingartens in solcher Grösse, dass er zur Verrichtung der notwendigen Arbeiten keine fremde Hilfe nötig hat. Es ist daher volkswirtschaftlich und volksgesundheitlich von hohem Wert, wenn auch nach dem Kriege die Kleingartenkolonien bestehen bleiben.

Einen ähnlichen Wert für die Volksgesundheit wie die Kleingartenanlagen haben die Volksparks. Ueber den Wert und die Art der Ein-




richtung von Volksparks hat auf dem Brandenburgischen Städtetag der Gartendirektor Lesser ausführliche Leitsätze aufgestellt, welche in Heft 22, Jahrgang 1910 der Bauwelt, wiedergegeben sind. Es liegt nahe, diese beiden Anlagen zu verbinden. Einen derartigen Entwurf zeigt die beigegebene Zeichnung, welche darum von allgemeinem Interesse sein dürfte.




Das Gelände liegt im Hochwassergebiet, ist also von der Bebauung ausgeschlossen. Es hat aber eine solche Höhenlage, dass es nur von ganz ungewöhnlichem Hochwasser überflutet wird. In den meisten Jahren wird es trocken bleiben. Als Ausgleich für die Anpflanzungen ist eine neuanzulegende Hochwasserrinne in das Gelände gelegt. Etwa die Hälfte des

Geländes ist für Kleingärten vorgesehen, welche innerhalb grosser von Parkanlagen umgebenen Flächen liegen und durch Buschwerk so verdeckt sind, dass sie von den Wegen selbst nicht sichtbar sind. Die Gärten haben durch besondere Wirtschaftswege ihren Zugang. Das übrige Gelände enthält einen grossen Sportplatz für alle grösseren Bewegungsspiele, einen kleinen Sportplatz für Rasensport, Tennisplätze, Kinderspielplatz, Fluss- und Sonnenbäder und Musikplatz. Die Rinne ist für Schlittschuh- und Rudersport geeignet. Im Restaurationsgebäude lässt sich eine Volksbibliothek mit Lesezimmer, wo auch Unterweisungstafeln für Obst-, Gemüse- und Kleinviehzucht aushängen können, einrichten. Endlich ermöglicht die Gruppierung der Anlagen auf dem Gelände ziemlich ausgedehnte und stets Abwechselung bietende Spaziergänge.

Es ist von grossem Wert für alle derartige Anlagen, dass sie in unmittelbarer Nähe der Stadt liegen, damit es sich lohnt, dass auch wenige Freistunden dort verbracht werden. Es wird nach dem Kriege zu einer nationalen Pflicht der Städte, die allgemeine Volksgesundheit möglichst zu heben. Jede Stadt sollte darum ihren Volkspark und ihre Kleingartenanlage haben, und rechtzeitig auf Bereitstellung eines geeigneten Geländes bedacht sein. Der vorliegende Entwurf wird vielleicht manchen der in städtischen Diensten stehenden Kollegen eine Anregung geben.

## Personalnachrichten.

**Königreich Preussen.** Der König hat den Vermessungsinspektoren Oekonomieräten: Dürrling in Posen, Hempel in Kassel, Dorn in Münster und Jessen in Münster den Charakter als Landesökonomierat mit dem persönlichen Range der Räte vierter Klasse zu verleihen geruht.

**Königreich Bayern.** Landesamt für Flurbereinigung. Befördert wurde der k. Flurbereinigungsgeometer Markus Knoell zum Obergeometer; ernannt die geprüften Geometer Heinrich Wittmann und Georg Keller, beide zur Zeit im Felde, zu Flurbereinigungsgeometern.

**Elsass-Lothringen.** Meliorationsbauverwaltung. Der Regierungsfeldmesser Vermessungsingenieur Schütz ist auf seinen Antrag in den Ruhestand versetzt worden; ihm wurde der Rote Adlerorden IV. Klasse verliehen.

## Inhalt.

**Wissenschaftliche Mitteilungen:** Graphische Ausgleichung beim Rückwärtseinschneiden mit Richtungsmessung, von Werkmeister. — Bestimmung der mittleren Koordinatenfehler bei graphischer Ausgleichung von trigonometrischen Punktbestimmungen durch Einschneiden, von Werkmeister. — Diagramm zur Bestimmung des Koeffizienten *k* für die Berechnung der schrägen aus der rechtwinkligen Breite, von Scheele. — **Bücherschau.** — Das Lithographische Institut des Grundsteuerkatasters in Wien, von Peucker. — Kleingärten, Volks- und Sportpark, von Rohleder. — **Personalnachrichten.**

Verlag von Konrad Wittwer in Stuttgart.
Druck von Carl Hammer, Kgl. Hofbuchdruckerei in Stuttgart.

XLV. Band.
6. Heft.

Juni
1916.

# Zeitschrift für Vermessungswesen

## Organ des Deutschen Geometervereins

Herausgegeben von

Dr. O. Eggert,
Professor a. d. Kgl. Techn. Hochschule in Danzig-Langfuhr.

Preis des Jahrganges 10 Mark.
Im Postbezug 10 Mk. 10 Pfg. ohne Bestellgeld.

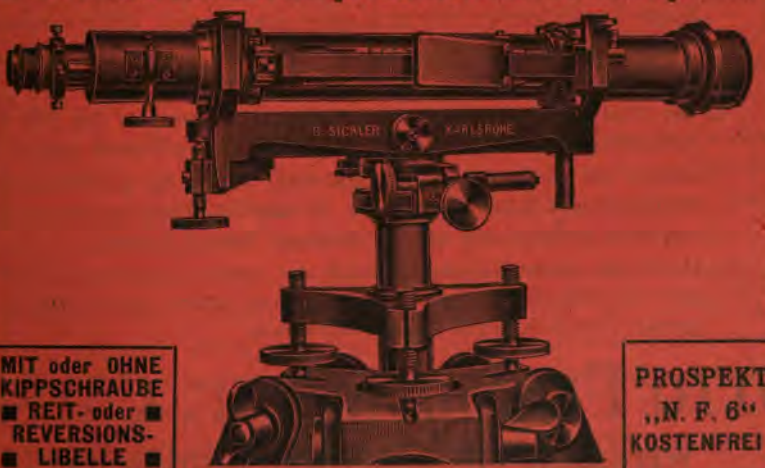
Verlag von Konrad Wittwer in Stuttgart, Schlossstrasse 14.

Inhalt.

**Wissenschaftliche Mitteilungen:** Die landmesserischen Arbeiten beim Talsperrenbau, von Kappel. — Schikanöse Rechtsausübung, von J—B. — **Bücherschau.** — Fürsorge für kriegsbeschädigte Akademiker in der Rheinprovinz.

C. SICKLER
KARLSRUHE i.B.

FEINNIVELLIER-INSTRUMENTE
UNÜBERTROFFEN
in
EINFACHHEIT der Handhabung u. GENAUIGKEIT der Messergebnisse




MIT oder OHNE KIPPSCHRAUBE ■ REIT- oder ■ REVERSIONS-LIBELLE ■

PROSPEKT „N. F. 6" KOSTENFREI

# Theodolite mit Nonien-Mikroskopen.

D. R. G. M. **System A. Fennel.** D. R. G. M.

**Gesichtsfeld eines Nonius-Mikroskops.**

**Teilung sexagesimal in $^1/_{12}$°.**

Ablesung 162° 11' 30".

Durchmesser des Horizontalkreises 13 cm

Preis **ohne** Vertikalkreis 600 Mark.

Preis **mit** Vertikalkreis 815 Mark.

## Diese Theodolite weisen gegen alle anderen folgende Vorzüge auf:

1. Limbus und Nonius erscheinen stets gleichmässig und gut beleuchtet, gleichviel ob der Theodolit im freien Gelände oder bei Benutzung des Reflektors in Tunnels oder Gruben gebraucht wird.
2. Die Ablesung ist viel bequemer als die des gewöhnlichen Nonius, da das Führen der Lupe entlang der Teilung wegfällt und man mit einem Blick den Mikroskop-Nonius in seiner ganzen Länge völlig übersieht.
3. Die Schnelligkeit der Ablesung ist wesentlich grösser wie bei dem gewöhnlichen Nonius.
4. Die neue Ablesungsart ist völlig frei von Parallaxe, da das Bild der Limbusteilung genau in der Ebene des Mikroskop-Nonius liegt.
5. Infolge der Schnelligkeit der Ablesung, sowie der gleichmässigen Helligkeit und Schärfe der Bilder ist die Ermüdung des Auges beträchtlich geringer wie bei der Ablesung mittelst Lupen.
6. Durch die grosse Uebersichtlichkeit der Limbus- und Nonienteilung und die volle Bezifferung jedes einzelnen Grades ergibt sich eine grosse Sicherheit gegen grobe Ablesefehler.

# OTTO FENNEL SÖHNE, CASSEL

**Werkstätte für geodätische Instrumente.**

# ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN

Organ des Deutschen Geometervereins

Herausgegeben von

**Dr. O. Eggert,**

**Professor a. d. Kgl. Techn. Hochschule**
**Danzig-Langfuhr, Hermannshöfer Weg 6.**

Heft 6.

**1916.** Juni. **Band XLV.**


**Der Abdruck von Original-Artikeln ohne vorher eingeholte Erlaubnis der Schriftleitung ist untersagt.**

## Die landmesserischen Arbeiten beim Talsperrenbau.

Von Stadtlandmesser **Kappel** in Barmen.

Der Aufsatz sollte sich eigentlich nur mit den Vorrichtungen zur Bestimmung der durch den Wasserdruck und durch Wärmeeinflüsse hervorgerufenen Durchbiegung bei Sperrmauern beschäftigen. Schliesslich erschien es aber doch wünschenswert, die Betrachtung etwas weiter, hauptsächlich auf die landmesserischen Arbeiten bei Anlage einer Talsperre auszudehnen, um so mehr, als die Arbeiten nicht häufig vorkommen und manche gemachte Erfahrung gerne Verwendung finden wird.

Die Stadt Barmen besitzt zwei Talsperren für ihre Trinkwasserversorgung: eine ältere, durch den Aufstau des Herbringhauser Baches entstandene, und eine neuere im Tal der Kerspe. Zahlen über Inhaltsverhältnisse usw. können an dieser Stelle entbehrt werden, erwähnt sei, dass erstere Sperre in der Luftlinie rd. 7, letztere rd. 26 km von Barmen entfernt ist; Barmen liegt in der Talsohle auf etwa 150 über N. N., die Mauerkrone der Herbringhauser Sperre auf etwa 270 und die der Kerspesperre auf etwa 330 über N. N.

Um ein ungefähres Bild der Grössenverhältnisse zu geben, gleichzeitig um die Vorstellung vom Umfang der einzelnen Arbeiten zu erleichtern, zeigt Abbildung 1 den Ausschnitt aus dem Messtischblatt mit der Darstellung des Sperrenspiegels der neueren und grösseren Kerspesperre.

Ueber die beabsichtigte grösste Stauhöhe wird sich der Verfertiger des Entwurfs einer Talsperre im klaren sein, sodass die Fläche des späteren Stauspiegels schon nach dem Messtischblatt mit ziemlicher Sicherheit festzustellen ist und über den Umfang der Geländeerwerbungen Zweifel nicht bestehen können, um so mehr, als bei einer Sperre zur Trinkwasserentnahme die Erwerbung beträchtlicher Flächen noch ausserhalb der eigentlichen Wasserfläche von der Aufsichtsbehörde verlangt wird.

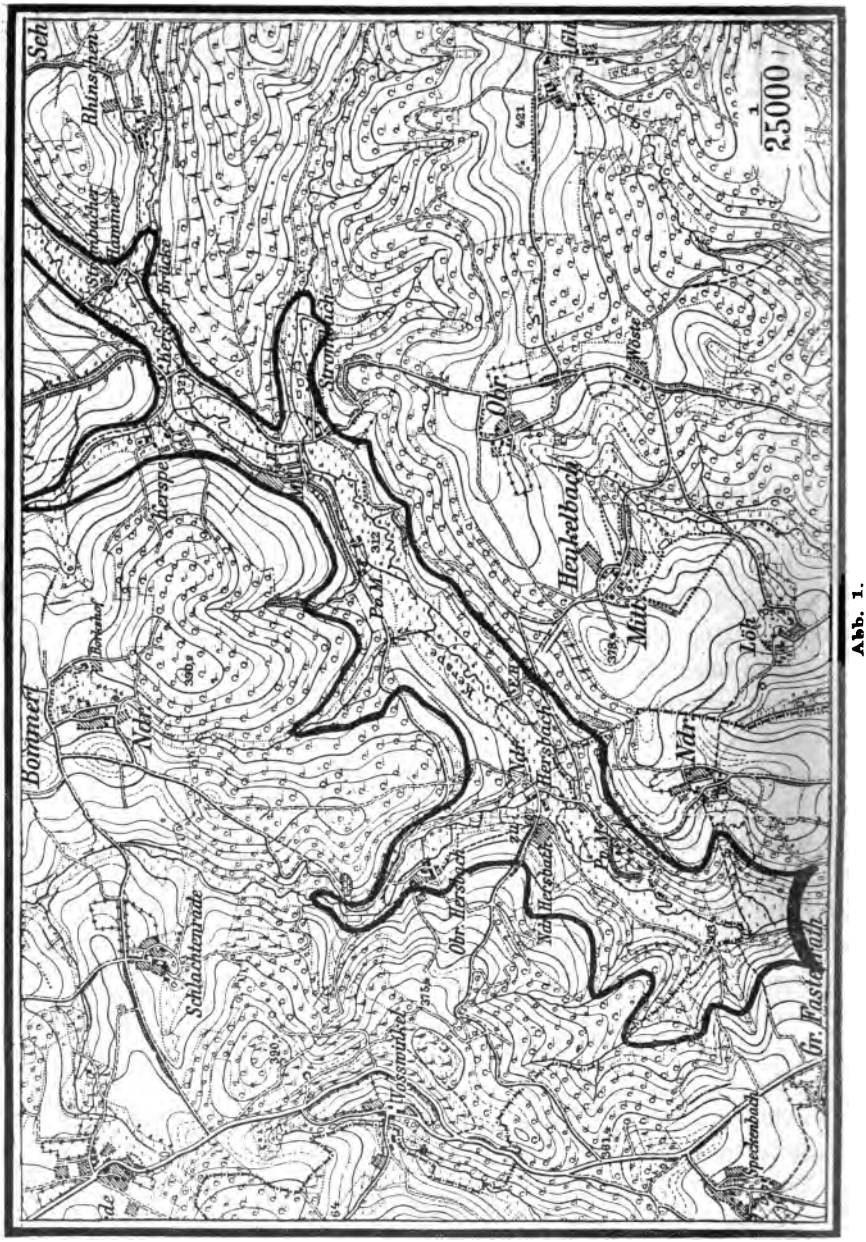



Abb. 1.

Es gilt darum vor allem, eine Berechnung des Inhaltes des Staubeckens zu ermöglichen durch Anfertigung genauer Höhenschichtenpläne im Anschluss an eine Höhenaufnahme. Dazu ist es wohl allgemein nötig, die Lage einer Schar von Festpunkten auf der Fläche des späteren Staubeckens nach Koordinaten zu bestimmen, denn da es sich wohl immer in

der Hauptsache um Wald- und Wiesengelände handelt, so werden kaum sichere Grenzpunkte in ausreichender Zahl vorhanden sein, um sie als Festpunkte für die Lagedarstellung der Höhenaufnahme benutzen zu können, ganz abgesehen davon, dass die Katasterkarten kaum genügen werden, ein hinreichend genaues Bild im Massstab 1 : 1000 zu geben, besonders noch, wenn Karten zweier Provinzen zusammenzusetzen sind, wie auch im vorliegenden Falle (Rheinprovinz und Provinz Westfalen — vergl. Abb. 1). Es wird sich also stets empfehlen, ein ausgedehntes Polygonnetz zu legen, zumal zunächst mit der Darstellung der Höhenschichten eine Darstellung der Lage gar nicht verbunden sein muss. Und hierbei dürfte schon an spätere Arbeiten zu denken sein: Der sehr grosse Besitz verlangt eine

Abb. 2.

demnächstige sehr sorgfältige Vermarkung und ständige Ueberwachung der Umringsgrenzen, und wird man bei den Millionen, die eine solche Anlage kostet, sicher die Kosten für eine Neumessung des ganzen Sperrengebiets auch noch aufwenden. Wenn man also vorläufig eine Polygonisierung nur für die eigentliche Spiegelfläche nötig hat, und eine weitere Ausdehnung auch wertlos wäre, da der Umring des ganzen Gebiets noch vielen Aenderungen unterworfen sein wird durch wünschenswerten Flächenaustausch, durch noch nicht abgeschlossene Enteignungen usw., so wird man doch schon Bedacht darauf nehmen und eine äussere Punktreihe so legen, dass sie später ausserhalb der Uferlinie liegt. Auch sollte man es nicht unterlassen, wenn irgend möglich die Punktbestimmungen in Zusammenhang mit der Landesaufnahme zu bringen.

Auf die Höhenaufnahme selbst soll hier nicht näher eingegangen werden. Die Berechnung des Sperreninhalts empfiehlt sich in einem Höhenschichtenplan in 1:1000 nach der Formel: $K = \frac{h}{3}\left(G + \sqrt{Gg} + g\right)$, wobei $G$ und $g$ die von zwei aufeinanderfolgenden Schichtenlinien umschlossenen, mit dem Planimeter berechneten Flächen darstellen, $h$ den Höhenabstand der beiden Flächen.

Sind alle Vorarbeiten für die Sperre beendet, so kann mit einer ununterbrochenen landmesserischen Tätigkeit an Ort und Stelle gerechnet werden. Zunächst verlangt der Bau der Sperrmauer, dass dem bauleitenden Ingenieur Lage, Höhenverhältnisse und Krümmungslinie örtlich an-

Abb. 3.

gegeben und während der Dauer des Baus fortgesetzt geprüft werden. Dem Aufsatze genügte hier die Abb. 4, Grundriss der Sperrmauer, es sei aber gestattet, noch Abb. 2, Wiesental vor dem Baubeginn, Abb. 3, Sperrmauer im Bau und Abb. 5, fertige Mauer, beizugeben. (Bei der letzteren Ansicht sei nebenbei darauf hingewiesen, dass das Wasser seinen höchsten Stand überschritten hat und in der Mitte in einer Breite von etwa 60 m über die Mauerkrone hinabstürzt.)

Es lohnt sich, der Absteckung der Krümmungslinie der Sperrmauer einige Beachtung zu schenken. Verlangt war im vorliegenden Falle ein Kreisbogen mit 300 m Halbmesser, und zwar für die luftseitige Kante der Mauerkrone (Abb. 4 b). Es muss ein Absteckungsverfahren Anwendung finden, welches vor allem in jeder Bauhöhe die Festlegung von Bogenpunkten gestattet von Hilfslinien aus, die innerhalb des Mauerkörpers

liegen, der eine recht beträchtliche Höhe erreicht und dann eine immer geringere Breite annimmt. Es ist dann leicht, von diesen Bogenpunkten aus mit Hilfe der in Abb. 4 b gegebenen Querschnittsmasse die luftseitige und wasserseitige Kante des Mauerkörpers zu bestimmen.

Ungefähre Lage und Länge der Sperrmauer bestimmen sich bereits nach dem Messtischblatt, die endgültige Lage ergibt sich in der Oertlichkeit durch Anpassen an die Geländeform, Ausnutzung besonders gesunder Gesteinsschichten im Untergrund und Vermeidung quellenreicher Schichten. Die beiden Mauerenden bestimmen sich mit der Festlegung der verlangten Kronenhöhe in den beiderseitigen Berghängen (in unserem Falle 328,50 m über N. N.), worauf die Messung der geraden Verbindungslinie der beiden Endpunkte und die Festlegung und Vermarkung des Mittelpunktes (0 der Abb. 4 a) vorzunehmen ist.

Es folgt nun zunächst die Rechenarbeit. Der endgültige Abstand der Punkte 35 (Abb. 4 a) berechnet sich als Sehne (die nötigenfalls etwas grösser sein muss und kann, als die vorläufig gemessene) zu einem durch 5 m ohne Rest teilbaren Bogen mit einem Halbmesser von 300 m. Weiter berechnen wir, von der Bogenmitte aus beginnend, für Bogenpunkte im Abstande von immer 5 m den Schnitt des Halbmessers mit der Sehne und ferner den Abstand von der im Bogenmittelpunkt berührenden Geraden in der Richtung des Halbmessers. Beim Punkte 11 müssen wir, wenn wir an

Massstab 1 : 2000.

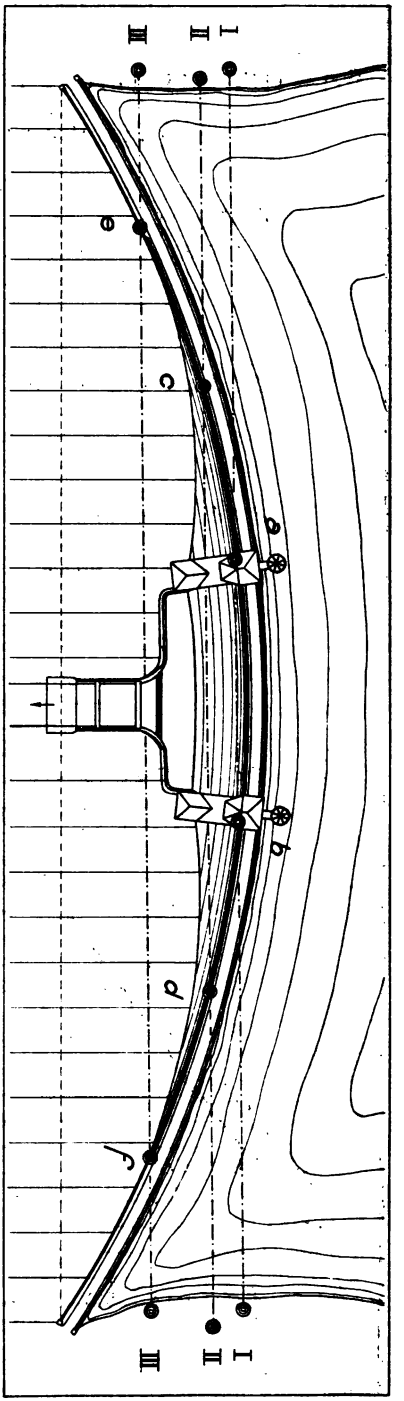


Abb. 4.

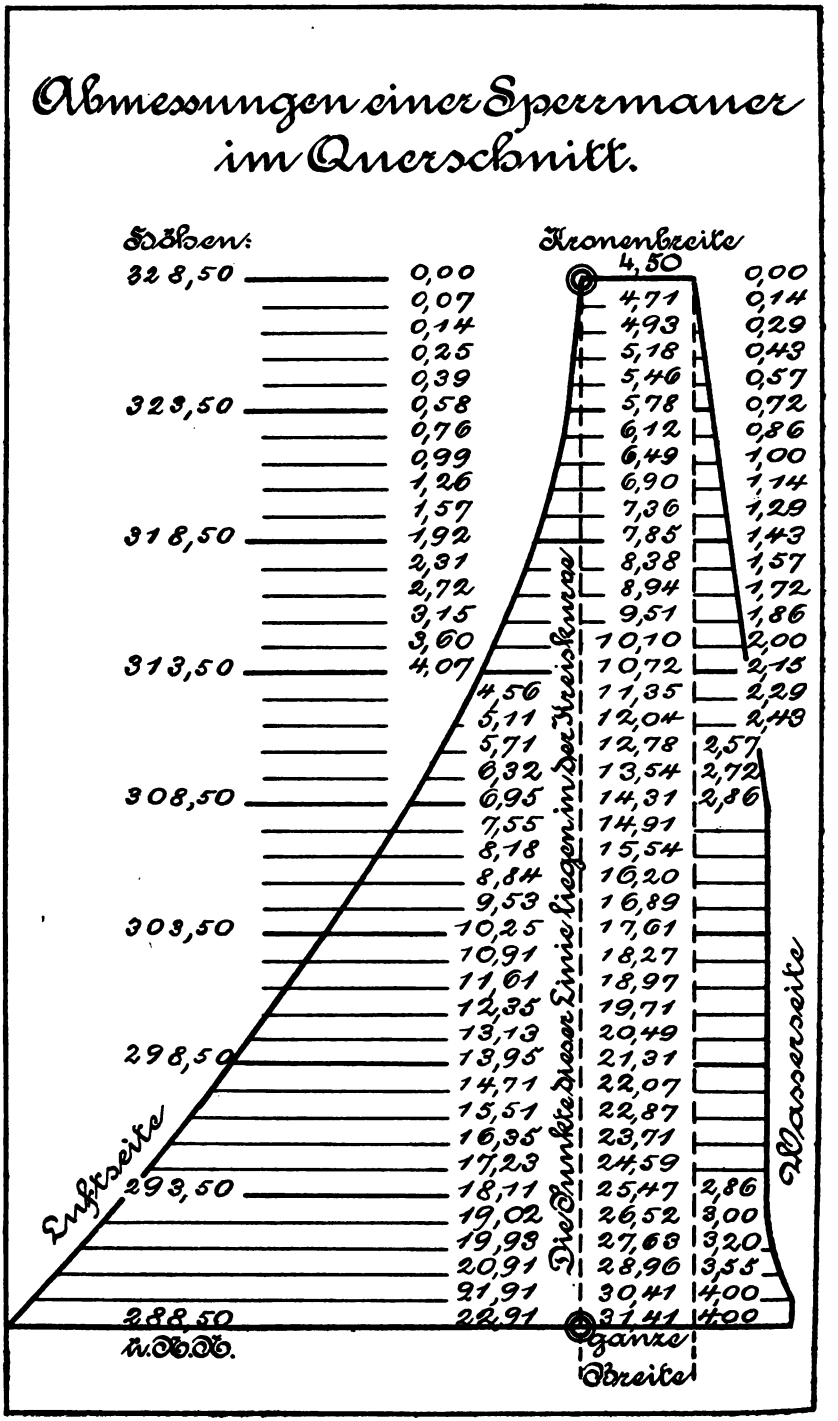

Abmessungen einer Sperrmauer im Querschnitt.
Höhen:
Kronenbreite
4,50
328,50
323,50
318,50
313,50
308,50
303,50
298,50
293,50
288,50
N.N.H.H.
Luftseite
Die Punkte dieser Linie liegen in der Kronenkante
Wasserseite
ganze Breite
0,00 0,07 0,14 0,25 0,39 0,58 0,76 0,99 1,26 1,57 1,92 2,31 2,72 3,15 3,60 4,07
4,56 5,11 5,71 6,32 6,95 7,55 8,18 8,84 9,53 10,25 10,91 11,61 12,35 13,13 13,95 14,71 15,51 16,35 17,23 18,11 19,02 19,93 20,91 21,91 22,91
4,71 4,93 5,18 5,46 5,78 6,12 6,49 6,90 7,36 7,85 8,38 8,94 9,51 10,10 10,72 11,35 12,04 12,78 13,54 14,31 14,91 15,54 16,20 16,89 17,61 18,27 18,97 19,71 20,49 21,31 22,07 22,87 23,71 24,59 25,47 26,52 27,68 28,96 30,41 31,41
0,00 0,14 0,29 0,43 0,57 0,72 0,86 1,00 1,14 1,29 1,43 1,57 1,72 1,86 2,00 2,15 2,29 2,43 2,57 2,72 2,86 2,86 3,00 3,20 3,55 4,00 4,00

Abb. 4 b.

das oben Gesagte denken, dass die Absteckungslinien innerhalb des Mauerkörpers bleiben müssen, bei einem Abstand von 5,113 m Halt machen und eine neue Bogenberührende annehmen, die naturgemäss bei 22 ihren Berührungspunkt haben muss, woraus sich endlich der in Abb. 4 a in vergrössertem Massstabe unten links in der Ecke dargestellte Absteckungsplan ergibt.

Die weiteren örtlichen Massnahmen zeigt die Abb. 4 a. Vom Punkt 0 der Sehne sind die Punkte 1 bis 35 beiderseits abzusetzen und zu vermarken; rechtwinklig zur Sehne ergibt sich der Mittelpunkt, nach der anderen Seite rechtwinklig die Bogenmitte, der Schnitt der Bogenberührenden in 22 und endlich der Hilfspunkt im Abstande der halben Sehne vom Punkte 0. In den Verbindungen dieses Hilfspunktes mit den Punkten 35 ergeben sich zwei weitere, vorher berechnete Hilfspunkte für die Absteckung der Bogenberührenden und damit endlich die Bogenberührenden selbst, deren Endpunkte dauerhaft zu vermarken sind, seitlich in den Hängen so hoch, dass die Ziellinie von einem Endpunkte zum andern über die zukünftige Mauerkrone hinweggeht.

Zur Absteckung von Bogenpunkten während des Baus sind zweckmässig zwei Fernrohreinrichtungen aufzustellen, eine im Mittelpunkt des Kreises zur Einweisung der Richtung der Halbmesser über die Sehnenpunkte hinweg, und eine zur Angabe der Richtung der Bogenberührenden, von denen aus die Bogenabstände in der Halbmesserrichtung abzusetzen sind.

Schwierigkeiten in der Anbringung der Endpunkte der Bogenberührenden im Gelände werden sich wohl kaum ergeben, da sie in dem zukünftigen Wasserbecken liegen, wo also auch jede nötige Ausholzung vorgenommen werden kann; sollte der Bogenmittelpunkt nicht herstellbar sein infolge Geländeschwierigkeiten oder weil er unterhalb der Sperrmauer, also möglicherweise in fremdem Eigentum liegt, so wäre ein Ausweg der, dass man eine oder verschiedene gerade Linien in bestimmten Abständen parallel zur Sehne legt und, nachdem man auf ihnen die Schnitte mit den Halbmessern durch Rechnung bestimmt und abgesetzt hat, in ihnen das Fernrohrgerät aufstellt und durch Anzielen der Sehnenpunkte die Richtung der Halbmesser herstellt.

Neben diesen Arbeiten für den Bau ist, soweit nicht Grunderwerbs- oder Austauschverhandlungen stattfinden, jede übrige Zeit dem Entwurf der Wegeverlegungen zu widmen zur Wiederherstellung der demnächst durch den Wasserspiegel unterbrochenen Strassen- und Wegeverbindungen, deren erheblicher Umfang im vorliegenden Falle sich nach Abb. 1 leicht ermessen lässt. Es sind die Arbeiten auf keinen Fall zu unterschätzen mit all den Verhandlungen mit den beteiligten Grundeigentümern und Gemeinden, den Enteignungen womöglich, der Anfertigung der Unterlagen für die Genehmigung durch die Aufsichtsbehörden, oft noch, wie auch hier,

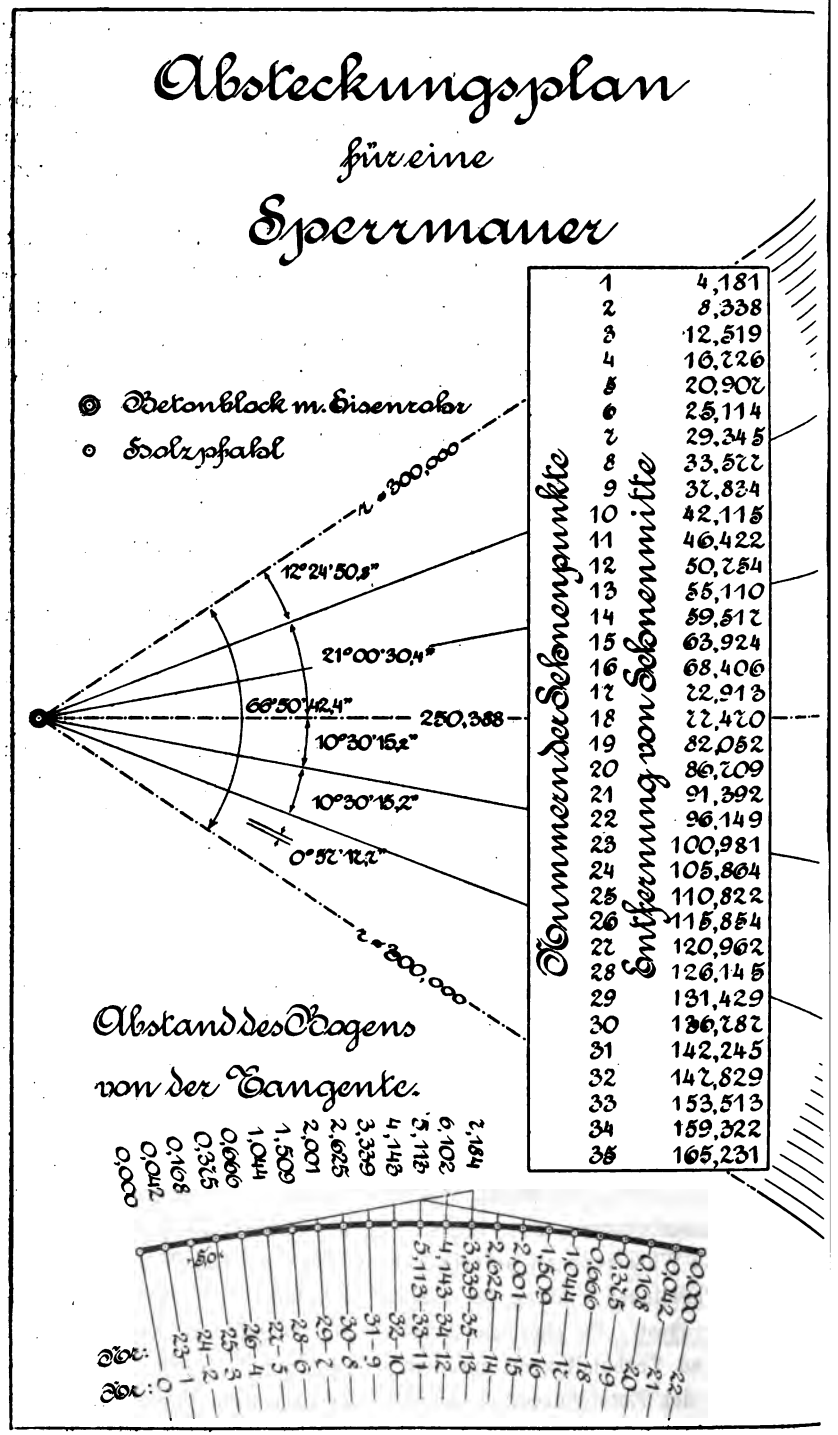

Absteckungsplan
für eine
Sperrmauer
Betonblock m. Eisenrohr
Holzpfahl
R = 300,000
12°24'50,8"
21°00'30,4"
66°50'42,4"
250,388
10°30'15,2"
10°30'15,2"
0°52'12,2"
R = 300,000
Nummer der Segmentpunkte
Entfernung von Segmentmitte
1 4,181
2 8,338
3 12,519
4 16,726
5 20,902
6 25,114
7 29,345
8 33,577
9 37,834
10 42,115
11 46,422
12 50,754
13 55,110
14 59,517
15 63,924
16 68,406
17 72,913
18 77,420
19 82,052
20 86,709
21 91,392
22 96,149
23 100,981
24 105,864
25 110,822
26 115,854
27 120,962
28 126,145
29 131,429
30 136,787
31 142,245
32 147,829
33 153,513
34 159,322
35 165,231
Abstand des Bogens von der Tangente.
0,000
0,042
0,108
0,325
0,666
1,044
1,509
2,001
2,625
3,339
4,143
5,113
6,102
7,184
0,000
0,042
0,108
0,325
0,666
1,044
1,509
2,001
2,625
3,339
4,143
5,113
6,102
7,184
Tor
Tor

Abb. 4 a.

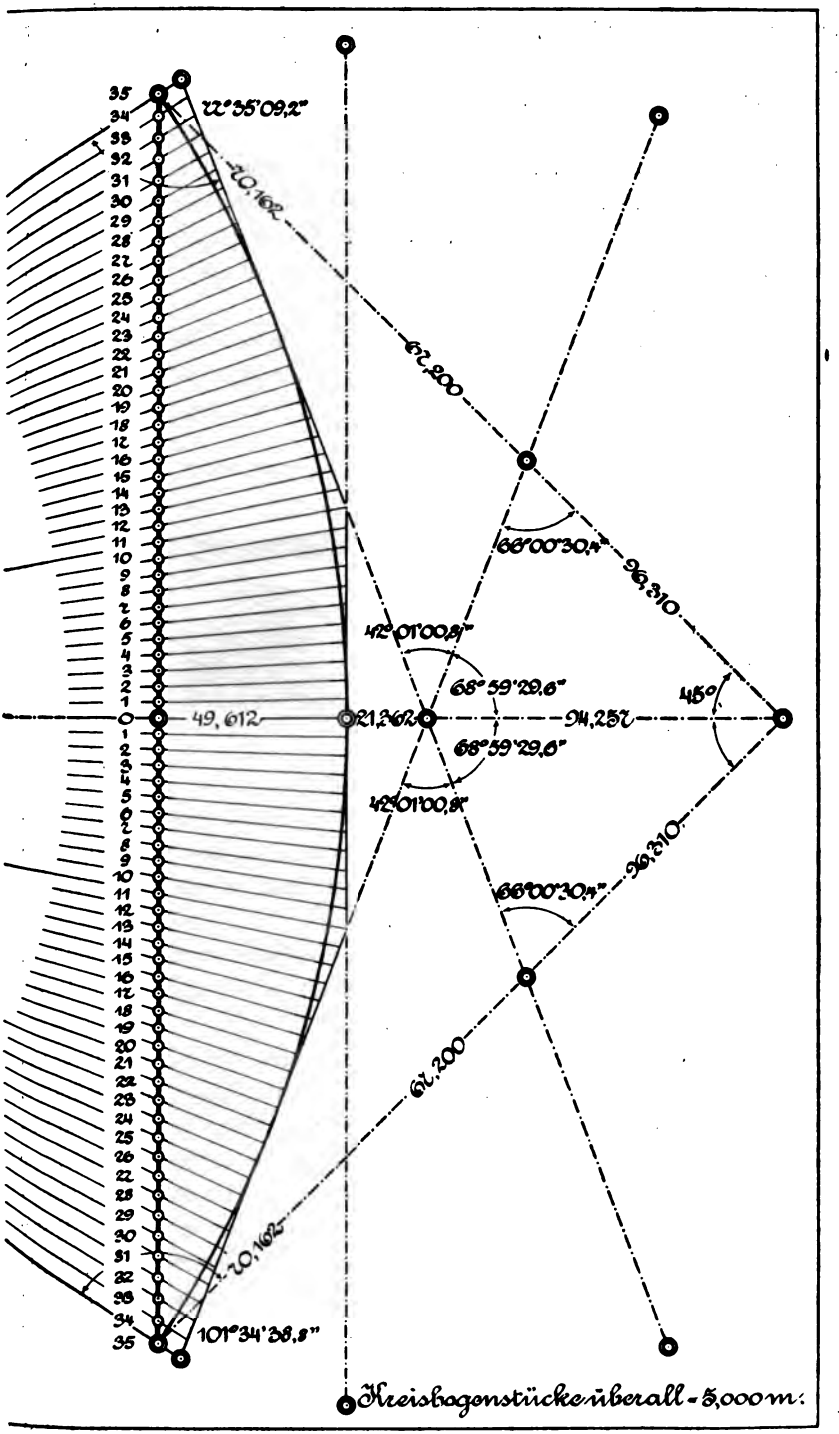

72°35'09,2"
20,162
62,200
66°00'30,4"
96,310
42°01'00,8"
68°59'29,6"
45°
49,612
21,262
94,252
68°59'29,6"
42°01'00,8"
66°00'30,4"
96,310
62,200
20,162
101°34'38,8"
Kreisbogenstücke überall = 5,000 m.

Abb. 4 a.

für verschiedene Provinzen. Mit diesen Arbeiten kann darum gar nicht früh genug begonnen werden, damit beim Füllen des Beckens die Wege fertig vorliegen. Was dabei an Fortschreibungsarbeiten nötig wird, ist sehr umfangreich, da die Wege ja gerade ausserhalb des Sperrgebietes, also in fremdem Eigentum liegen. Hier muss ein vorhandener Nebenweg verbreitert oder durch Auf- und Abträge in ein besseres Neigungsverhältnis gebracht werden, wodurch die anliegenden Grundstücke angeschnitten werden, dort wird er als vollständige Neuanlage aus den Grundstücken herausgeschnitten.

Allmählich kann nun auch schon mit den Fortschreibungen im Umring des Sperrengebiets begonnen werden, wo man bemüht sein wird, wenn nötig, durch Erwerben von Teilparzellen oder durch Flächenaustausch eine

Abb. 5.

möglichst abgerundete Begrenzung zu schaffen, wenn, wie z. B. im vorliegenden Falle, angeordnet ist, dass das Gebiet, welches unmittelbar in die Talsperre entwässert, durch einen hohen Zaun gegen das Betreten durch Menschen und Tiere geschützt ist.

Bei den Trinkwassersperren ist noch eine weitere Arbeit zu beachten, an die man nicht unvorbereitet herangehen darf; es ist das die Zuleitung des Sperrenwassers zur Verbrauchsstelle.

Bei den oben genannten beiden Sperren liegen die Verhältnisse so, dass an der älteren Herbringhauser Sperre eine Filteranlage sich befindet, aus der das Wasser durch ein Rohr von 800 mm Weite der Verbrauchsstelle zugeleitet wird. Nach Anlage der neuen Sperre wurde deren Wasser der vergrösserten Filteranlage der alten Sperre durch ein Rohr von ebenfalls 800 mm Lichtweite zugeführt; von dort wurde dann ein zweites Rohr desselben Durchmessers neben das alte bis zur Verbrauchsstelle gelegt. Wie aus dem Höhenplan (Abb. 6 a) hervorgeht, handelt es sich um eine Rohrverlegung auf nicht geringe Strecken. Ein allgemeiner Entwurf dafür wird sich zunächst nach dem Messtischblatt aufstellen lassen, besonders wenn der Höhenunterschied zwischen Entnahme- und Verbrauchsstelle wie im vorliegenden Falle ziemlich gross ist, so dass man auf Berg und Tal

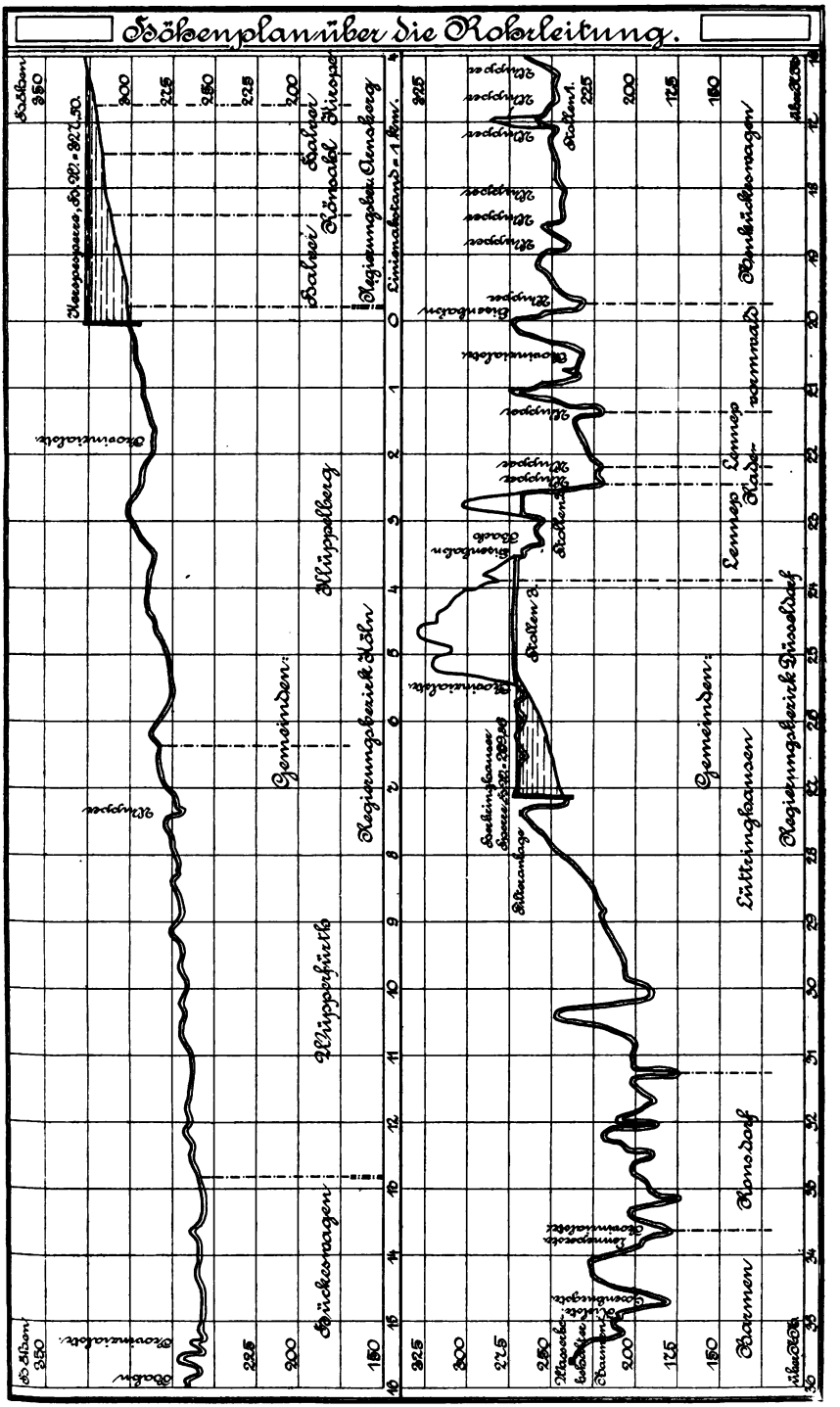

Höhenplan über die Rohrleitung.
Gemeinden:
Regierungsbezirk Köln
Regierungsbezirk Düsseldorf
Linienabstand = 1 Kmr.

Abb. 6 a.

nicht zu sehr Rücksicht zu nehmen hat. Es bedarf dann aber noch einer oft sehr zeitraubenden örtlichen Arbeit: Flüsse, Eisenbahnen und Landstrassen (vergl. Höhenplan) müssen an passender Stelle unter Verhandlung mit den beteiligten Dienststellen gekreuzt werden; in der Nähe von Ortschaften muss man sich, wenn vorhandene Wege zum Einlegen des Rohres nicht benutzt werden können, über die Führung neuer Strassenzüge klar werden, durch die das Rohr geführt werden kann, damit die spätere Bebauung nicht behindert ist. Und dann, nicht zuletzt, die Verhandlungen mit den Grundeigentümern mit ihren oft recht erheblichen Geldforderungen für das Recht, das Rohr in ihr Eigentum zu verlegen, hin und wieder einen oberirdischen Schieber oder Schacht anzulegen und nötigenfalls später Arbeiten vornehmen zu dürfen.

Diese Vorarbeiten für die Verlegung des Rohres sollte nur der Landmesser machen, welcher später die Festlegung des Rohres in den Katasterbestand und, wo es nötig ist, die Bildung besonderer Parzellen für die durch die Rohrverlegung zu belastenden Flächen vorzunehmen hat; denn die sichere Festlegung der Rohrlinie ist nicht unwichtig und sie wird sich durch geschickte Auswahl der Lage oft sehr erleichtern lassen. Häufig wird es bei einer Rohrverlegung, besonders im Gebirge, bei diesen einfachsten Arbeiten allerdings nicht bleiben, denn wenn sich ein Berg in den Weg stellt, über den bei üblicher Tiefenlage der Rohre das Wasser nicht hinüberzubringen ist, so gilt es zu überlegen, ob es wohlfeiler ist, sich durch den Berg auf dem kürzesten Wege hindurchzuarbeiten, oder mit einem erheblichen Mehrverbrauch an Rohren den Berg zu umgehen. In unserem Falle mussten bei der Verbindung der neuen mit der alten Sperre drei Berge durchstossen werden, der eine auf eine Länge von rd. 1900 m, die anderen auf eine Länge von rd. 200 bezw. 300 m. Auf die Vorarbeiten und Absteckungsarbeiten für diese Stollen, bei dem grössten wurde von beiden Mundlöchern aus gearbeitet, soll hier nicht eingegangen werden; in Abb. 6 ist der Blick aus einem Stollen gegeben, er hat danach immerhin recht beträchtlichen Umfang, da genügend Platz vorhanden sein muss, um an dem zu verlegenden Rohr nötigenfalls Arbeiten vornehmen zu können.

Es sollte mit den vorstehenden Ausführungen ein Bild der landmesserischen Arbeiten beim Talsperrenbau gegeben werden, um vorkommendenfalls als Erleichterung bei der Arbeits- und Personenverteilung zu dienen, und wir können uns nun einer weiteren Betrachtung zuwenden, den Erfahrungen für die Beschaffung von Geräten und Vorrichtungen zur Bestimmung der durch den Wasserdruck und die Wärmeeinflüsse erzeugten Durchbiegung der Sperrmauer, bei deren Beschaffung der Landmesser allein ausschlaggebend sein darf, um so mehr, als er die Einrichtungen nachher für seine eigenen Beobachtungen benutzen soll.

Bei jeder Sperrmauer darf erst nach Abnahme durch die Königliche Regierung mit dem Aufstau des Wassers begonnen werden. Es wird dazu neben einer ganzen Reihe von anderen Nachweisen und Untersuchungen auch verlangt, dass vor beginnendem Aufstau Punkte der Mauerkrone nach ihrer Lage so bestimmt werden, dass nach erfolgter Füllung des Sperrenbeckens die Veränderung der Lage und Höhe der Mauer gemessen werden

Abb. 6.

kann. Später müssen diese Messungen wöchentlich einmal durch die Sperrenwärter, einmal im Jahre (wenigstens geschieht das bei den beiden hier genannten Sperren) durch einen vereideten Landmesser ausgeführt werden.

Ebenso erfolgt eine Prüfung der Höhenlage vor und nach dem Aufstau und später wiederkehrend einmal im Jahr.

Wenn man ein geeignetes Verfahren zur Beobachtung der Bewegung

der Sperrmauer angeben soll, so muss man sich zunächst klar darüber sein, welchen Einfluss Wasserdruck und Sonnenbestrahlung auf eine Sperrmauer ausüben müssen, welche sonstigen Umstände noch weiterhin einen Einfluss ausüben können, und ob mit grösseren, leicht messbaren Veränderungen gerechnet werden kann, oder nur mit ganz geringen Beträgen, deren Messung besonders feine Vorrichtungen beansprucht. Eine rohe Feststellung würde z. B. auch schon genügen, wenn es sich darum handelt, einen Schutz gegen grobe Ausweichungen der Mauer zu haben, die eine Zerstörung in der Folge haben könnten, während die Feststellung der Dehnbarkeit im wissenschaftlichen Interesse unbedingt schärferes Arbeiten verlangt. Daneben darf nicht vergessen werden, dass die Messungen gewöhnlich durch den Sperrenwärter vorgenommen werden sollen, so dass von den Vorrichtungen bei genauem Arbeiten leichte Handhabung und möglichste Unempfindlichkeit gegen weniger zarte Behandlung verlangt werden muss.

Es dürfte darum nicht ohne Vorteil für den Aufsatz sein, einige Seiten mehr zu beanspruchen und auf Tafel 1/2 und 3/4 (je 2 Seiten zusammengehörig) von der in der Abb. 4 gezeigten Sperrmauer die Messungsergebnisse ihrer Bewegung in den beiden ersten Jahren ihres Bestehens wiederzugeben.

Es zeigt die obere Linie die Bewegung der Mauer an den beiden mittelsten Punkten der Abb. 4 (unter den Turmaufbauten, vergl. auch die Abb. 5), die zweite Linie an den mehr nach dem Ufer liegenden und die dritte an den fast am Ufer angebrachten Punkten. Die untere Linie gibt den Wasserdruck, dargestellt durch die Wasserhöhe über Talsohle. Wie zunächst ein Vergleichen der untersten mit der obersten Linie zeigt, übt unzweifelhaft den Haupteinfluss auf die Bewegung der Mauer der Wasserdruck aus, wobei wir Ausweichungen bis zu 17 mm gegen die als Nullinie bezeichnete Lage bei ungefülltem Staubecken nach der Luftseite hin feststellen können.

Daneben kann bei aufmerksamer Betrachtung der Linien unter Hinzunahme der beiden Linien für Wasser- und vor allem für Luftwärme nicht entgehen, dass letztere unzweifelhaft auch einen Einfluss ausübt, der oft dem Wasserdruck entgegenwirkt. Gerade die hier gezeigte Sperre ist besonders geeignet, den Einfluss der Wärme zu zeigen, da die Mauer, wie auch Abb. 1 ergibt, mit der Luftseite fast genau nach Süden liegt, also einer starken Bestrahlung durch die Sonne ausgesetzt ist.

Wenn wir einmal überlegen, welchen Einfluss Wärmeänderungen auf die Form der Mauer ausüben müssen, so werden wir unsere Ueberlegung beim Betrachten der Linie der Mauerbewegung bestätigt finden. Eine starke Sonnenbestrahlung wird sich nicht sofort bemerkbar machen können, da der mächtige Mauerkörper nur langsam in der Wärmeänderung folgen

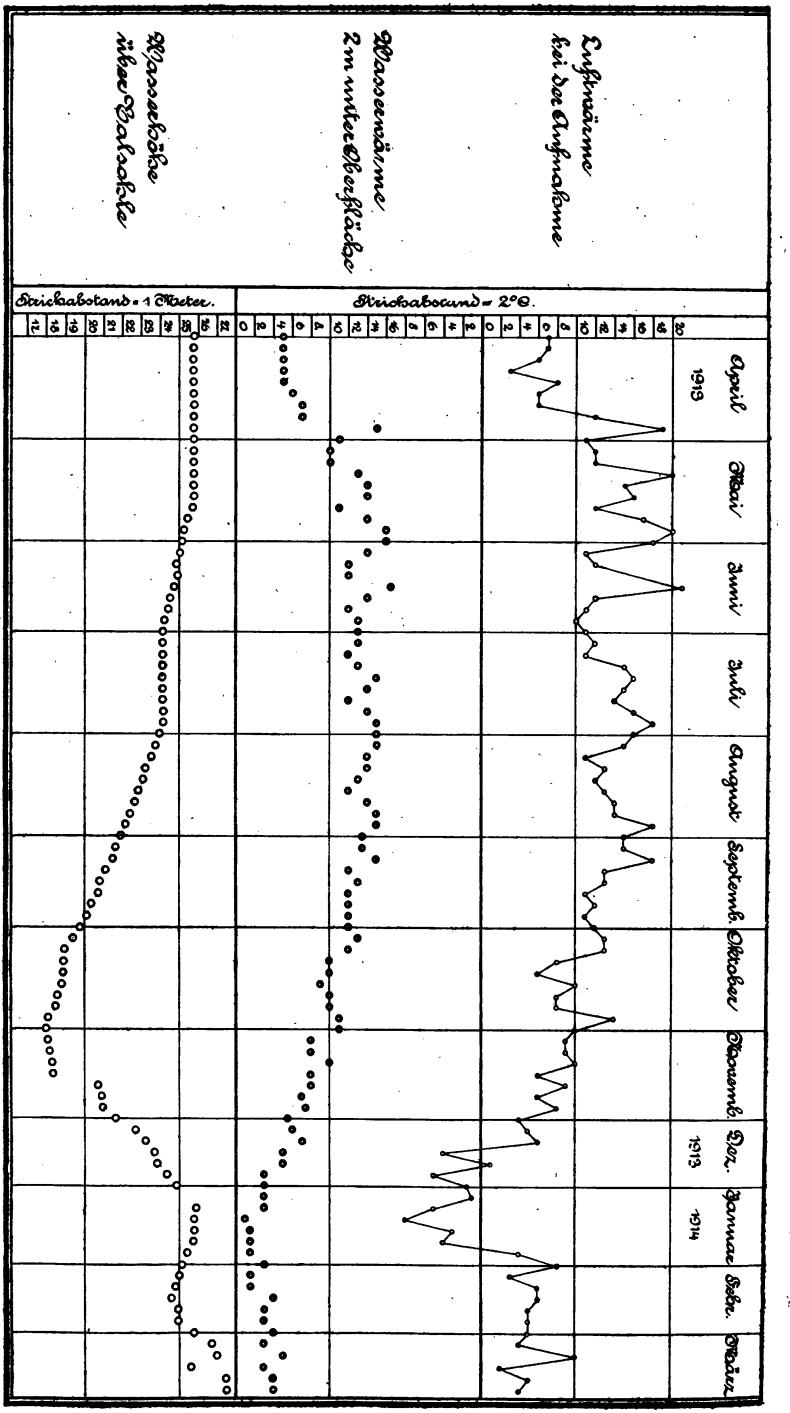
kann; ebenso wird eine lang andauernde Wärme, vor allem bei dieser Sperre, zunächst an der Luftseite sich bemerkbar machen, da das Wasser erst viel langsamer sich erwärmt. Beim Erwärmen an der Luftseite nun wird die Mauer das Bestreben haben, sich dort zu dehnen, d. h. sich in der Form zu strecken; dadurch müssen die Punkte *a* und *b*, vor allem, da diese Bewegung dem Wasserdruck gleichgerichtet ist und so unterstützt wird, nach der Luftseite, die Punkte *e* und *f* aber womöglich nach der Wasserseite hin aus der Geraden ausweichen.

Das findet sich m. E. auch bestätigt, und zwar am besten Ende September 1913, wo trotz ständig abnehmenden Wasserdruckes die heissen Tage zu Anfang September nochmals für kurze Zeit eine gesteigerte Durchbiegung in der Mitte der Mauer und sogar auch ein Zurückgehen des Punktes *e* hinter die Stellung vor dem Aufstau nach der Wasserseite hin hervorrufen.

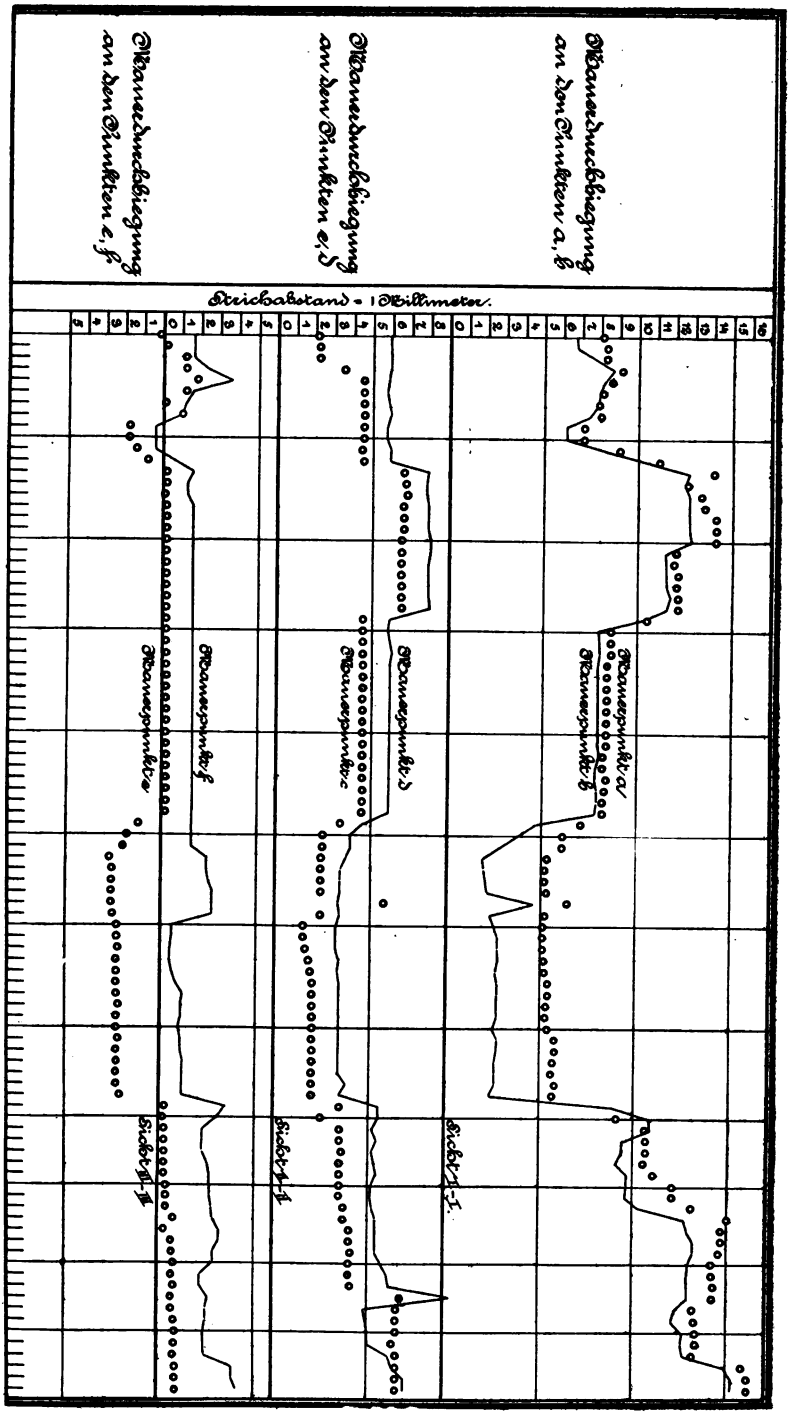
Umgekehrt muss eine dauernde Abkühlung der Mauer an der Luftseite eine stärkere Krümmung hervorrufen, d. h. die Punkte *a* und *b* schieben sich dem Wasserdruck entgegen nach der ursprünglichen Lage hin. Es zeigt sich das wohl am besten am 1. Januar 1915, wo bei einem ständig zunehmenden Wasserdruck eine Abnahme der Mauerdurchbiegung zu beobachten ist. Die Durchbiegung nimmt Mitte Dezember sehr beträchtlich ab, wahrscheinlich als Folge des grossen Wärmerückgangs im November.

Das ist das, was man im allgemeinen in der Praxis über die Bewegung der Sperrmauern durch Wasserdruck und Wärmeeinfluss denkt; es sollte an dieser Stelle ja auch nur gezeigt werden, an welchen Mauerpunkten zweckmässig zu beobachten und mit welchen zu bestimmenden Beträgen zu rechnen ist.

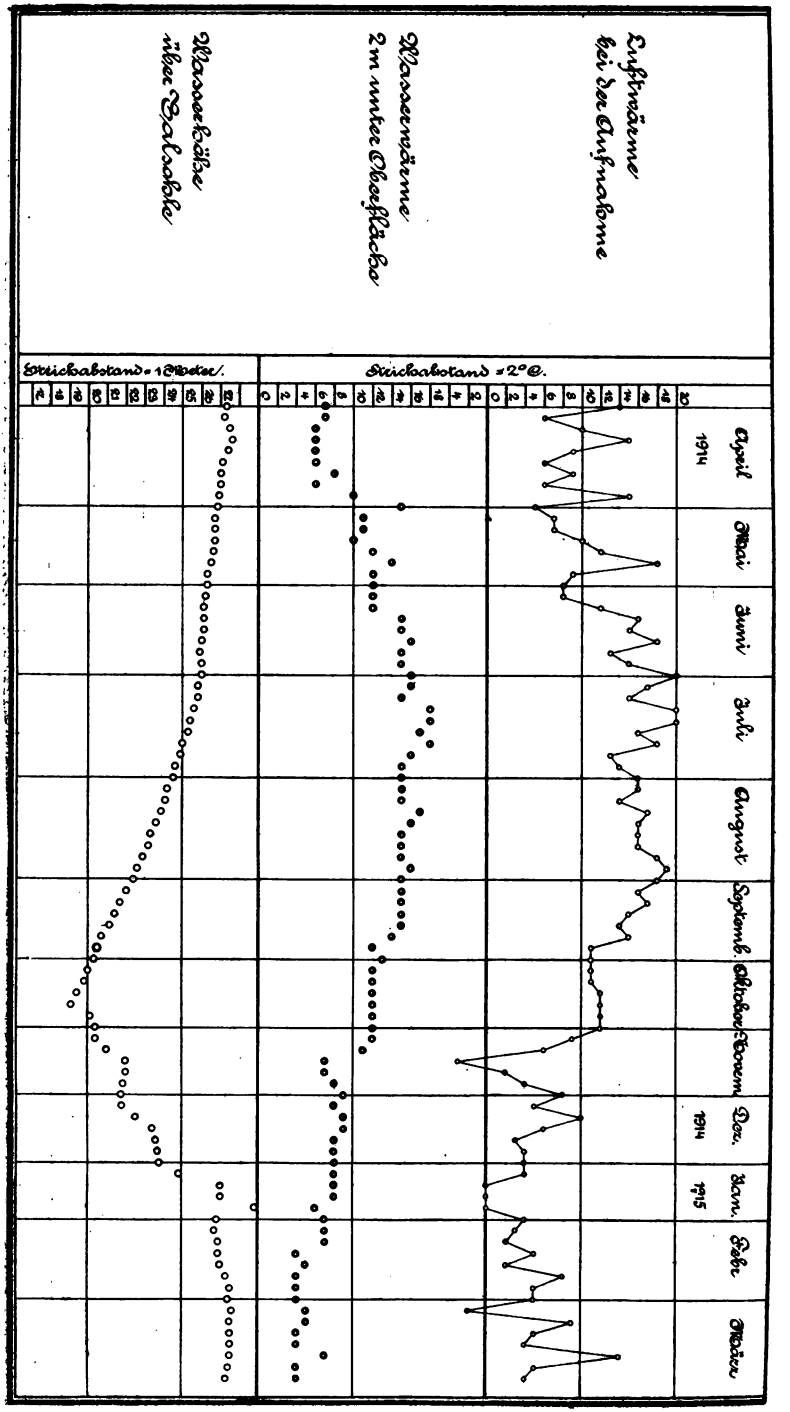
Dem Landmesser würde es sicher am meisten zusagen, zum Zwecke der Messung der Mauerbewegung eine Reihe von Theodolitaufstellungen entlang der Mauerkrone mit einem guten Mikroskoptheodolit durch Rückwärtseinschneiden nach auf den Ufern angebrachten Festpunkten zu bestimmen; es muss dabei nur bedacht werden, dass die wöchentlichen Messungen durch untergeordnete Hilfskräfte vorgenommen werden müssen, so dass eine einfachere und schneller zum Ziel führende Messung Anwendung finden muss. Es ist deshalb wohl bei allen Sperren das Verfahren eingeführt, durch je zwei Festpunkte auf den beiden Ufern eine oder mehrere gerade Linien festzulegen, welche an bei leerem Staubecken besonders gekennzeichneten Punkten über die Mauerkrone hinwegführen. (Linie I, II und III der Abb. 4.) Durch Aufstellung eines Fernrohrinstruments auf einem der Uferfestpunkte mit Ziel nach dem anderen Uferfestpunkt wird nach Füllung der Sperre die Verschiebung an den Mauerpunkten gemessen. Dieses Verfahren wird m. W. auch von den König-


Lufträume bei der Aufnahme
Wasserräume 2m unter Oberfläche
Wasserhöhe über Talsohle
Strichabstand = 2°C.
Strichabstand = 1 Meter.
April 1913
Mai
Juni
Juli
August
Septemb.
Oktober
Novemb.
Dez. 1913
Januar 1914
Febr.
März

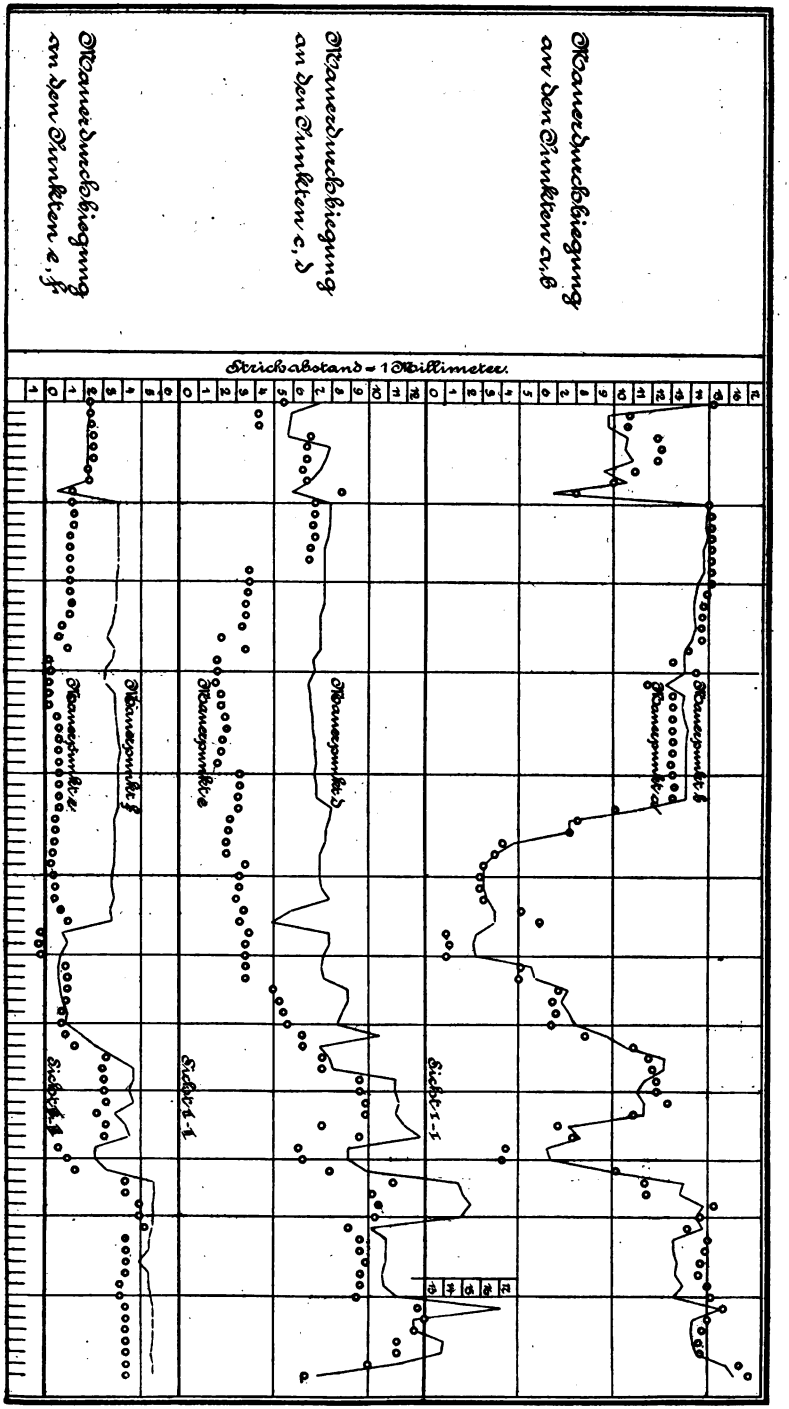
Tafel 1.


Strichabstand = 1 Millimeter.
Planeschnittlinien a, b
Planeschnittlinien c, d
Planeschnittlinien e, f
Planepunkte a
Planepunkte b
Planepunkte c
Planepunkte d
Planepunkte e
Planepunkte f
Sicht 1-1
Sicht 2-2
Sicht 3-3
Sicht 4-4

Tafel 2.


Lufttemperatur bei der Aufnahme
Wassertemperatur 2 m unter Oberfläche
Wasserstände über Pegelnull
April 1914
Mai
Juni
Juli
August
September
Oktober
November
Dez. 1914
Jan. 1915
Febr.
März
Strichabstand = 2° C.
Strichabstand = 1 Meter.

Tafel 8.


Mauerdruckbiegung an den Punkten a, b
Mauerdruckbiegung an den Punkten c, d
Mauerdruckbiegung an den Punkten e, f
Strichabstand = 1 Millimeter.
Mauerpunkte a
Mauerpunkte b
Mauerpunkte c
Mauerpunkte d
Mauerpunkte e
Mauerpunkte f
Lichte 1-1
Lichte 2-2

Tafel 4.

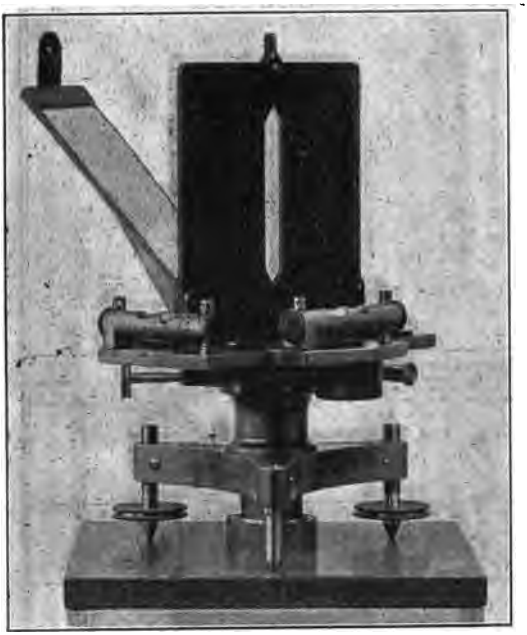


Abb. 7.

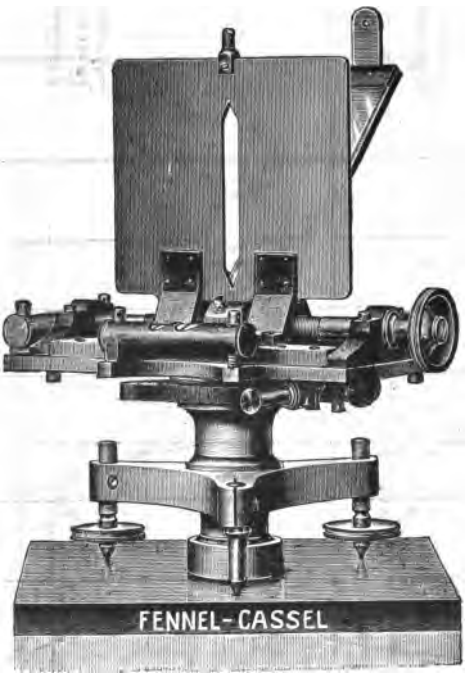



Abb. 8.

lichen Regierungen empfohlen, gleichzeitig unter Hinweis auf eine Bachmann-Fennelsche Instrumenteinrichtung, die offenbar noch in ihrer ursprünglichen Anordnung besteht, wie sie im Zentralblatt der Bauverwaltung 1900 S. 583 beschrieben ist in einer Abhandlung des Herrn Regierungsbaumeisters Bachmann über „Einrichtung zur Beobachtung des elastischen Verhaltens gemauerter Talsperren" und die das Preisverzeichnis der Firma Otto Fennel Söhne-Cassel, 1913 auch noch unverändert und offenbar unwidersprochen nachweist.

Die Vorrichtung, wie sie ursprünglich gedacht ist, besteht aus zwei Zieltafeln, einer festen für den einen Landfestpunkt, Abb. 7, und einer seitlich verschiebbaren zur Aufstellung auf den Mauerpunkten, Abb. 8, endlich aus einem Beobachtungsinstrument, einem, wie Herr Bachmann ausdrücklich vorschlägt, Nivellierinstrument (mit Kippschraube und einer mindestens 32 bis 39fachen Vergrösserung) zur Aufstellung auf dem anderen Landfestpunkt – Abb. 9 –.

Als Landfestpunkte dienen aus Werksteinen errichtete und auf den festen Fels gegründete Pfeiler, auf denen, wie auch bei den Beobachtungspunkten auf der Mauer Bronzeplatten angebracht sind mit aufgesetzten Ringen, in welche eine am Dreifuss der Zieltafeln sowohl, als auch des Beobachtungsinstruments angebrachte Metallkugel (Abb. 7 und 8) hineinpasst.

Zunächst das Beobachtungsinstrument. Warum soll man dazu ein Nivellierinstrument nehmen, wo doch keine Höhenverhältnisse bestimmt werden sollen und die Röhrenlibelle auf dem Fernrohr niemals Verwendung

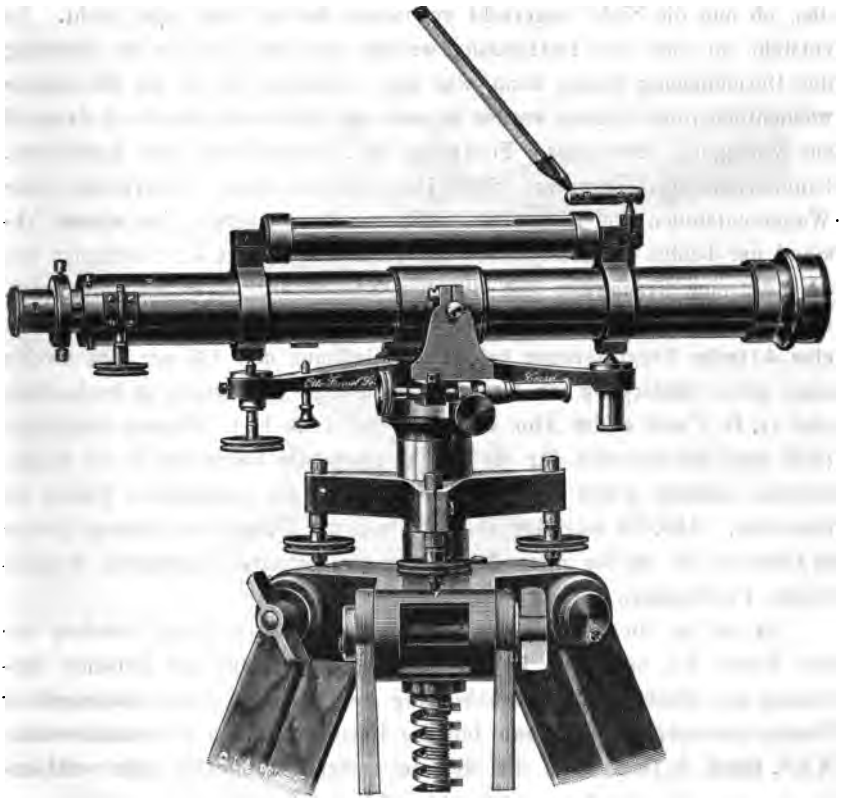


Abb. 9.

findet, wenn eine Dosenlibelle das Aufrichten der Achse gestattet. Während ferner beim Nivellierinstrument eine Feinbewegungsschraube zum Kippen des Fernrohrs, also zur Bewegung um eine wagerechte Achse verlangt wird, muss beim Beobachtungsinstrument eine allerfeinste Schraube zur Einstellung des senkrechten Fadens im Fadenkreuz auf ein Ziel, also zur Bewegung um eine senkrechte Achse, vorhanden sein. Endlich verlangt ein Nivellierinstrument wegen der geringen Kippbarkeit, dass die beiden Festpunkte und die Beobachtungspunkte auf der Mauer möglichst in gleicher Höhe liegen, eine Forderung, die in nichts begründet ist und die sich

gar nicht immer erfüllen lässt, sei es infolge der Ufergestaltung, sei es dadurch, dass Aufbauten auf der Mauerkrone usw. eine wagerechte Zielung von einem Ufer zum andern unmöglich machen. Hinzu kommt noch, dass eine wagerechte Sicht den grossen Nachteil hat, dass sie teilweise unmittelbar über den Mauerkörper hinweggeht, wo sich schon bei ganz geringer Sonnenbestrahlung ein nicht unerhebliches Zittern der Luft beim Einstellen und Anzielen nachteilig bemerkbar macht. Es muss darum vor allem einmal von der Beigabe eines Nivellierinstruments abgegangen werden, ob nun die Sicht wagerecht genommen werden kann oder nicht. Es entsteht so zwar ein Instrument, welches nur dem Zwecke der Messung der Durchbiegung dienen kann, was aber belanglos ist, da die Messungen wöchentlich vorgenommen werden müssen, das Instrument also doch dauernd zur Verfügung sein muss. Forderung ist: Dosenlibelle zum Aufrichten, Kippbarkeit des Fernrohrs ohne Durchschlagbarkeit, Reiterlibelle zum Wagerechtstellen der Kippachse, geeignete Vergrösserung (bei einem Abstand der beiden Landfestpunkte von rd. 200 m genügt eine Oeffnung von 34 mm, eine Brennweite von 380 mm und eine 28 fache Vergrösserung, bei einer Entfernung von rd. 800 m — Möhnetalsperre z. B. — reicht eine 40 fache Vergrösserung bei 41 mm Oeffnung und 435 mm Brennweite aus), guter Okulargang, da ferne und nahe Ziele gegenseitig zu beobachten sind (z. B. *f* und *e* der Abb. 4 in der Sichtlinie III), kleinste Ganghöhe (0,25 mm) der Schraube für die Feinbewegung des Fernrohrs in der Wagerechten, endlich zwei senkrechte Fäden und ein wagerechter Faden im Fernrohr. Abb. 10 zeigt ein ebenfalls von der Firma Otto Fennel Söhne in Cassel s. Zt. für die grosse Möhnetalsperre gebautes Instrument, welches diesen Forderungen bereits nahe kommt.

Es sei an dieser Stelle übrigens auf ein zu ähnlichen Zwecken von der Firma Ed. Sprenger, Berlin, gebautes Instrument mit Zubehör verwiesen zur Messung der Durchbiegung bei Brücken, nach Bauinspektor Fuchs, beschrieben im Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens, XXV. Band, 5. Heft 1888. Bei dem Instrument ist offenbar sehr wohl erkannt, worauf es ankommt; die Einrichtung, dem Instrument 3 Okulare beizugeben für eine verschiedene Vergrösserung (40 bis 60 fach) wurde hier nicht empfohlen, um das Gerät aus den schon angegebenen Gründen möglichst einfach zu halten.

Zu den Zieltafeln, Abb. 7 und 8, können nähere Erläuterungen wohl entbehrt werden. Die in Abb. 8 nicht sichtbare Ablesevorrichtung für Verschiebung des Ziels besteht aus einem feststehenden, in der Mitte mit 0 bezeichneten und nach beiden Enden in Millimeter geteilten Massstab und einem mit der Zieltafel verbundenen, mit der Mitte zusammenfallenden Zeiger. Die Anbringung eines Nonius kann entbehrt werden, da die mit dem Zeiger mögliche Schätzung auf $^1/_{10}$ mm vollständig genügt.

Einige Aenderungen sind auch hier nötig. Der Schlitz ist in den meisten Fällen als Ziel ungeeignet, da der schräg dahinter befindliche feststehende Spiegel nur dann den Schlitz als deutlich gegen die Tafel sich abhebenden leuchtenden Streifen erscheinen lässt, wenn gerade zufällig die Sonnenstrahlen in geeignetem Winkel einfallen. Gewöhnlich, und vor allem wird das bei dunkel bewölktem Himmel und unter Turmaufbauten der Fall sein, hebt sich der Schlitz als ein hellgrauer Streifen gegen das auf die Entfernung dunkelgrau erscheinende Metall der Tafel kaum ab.

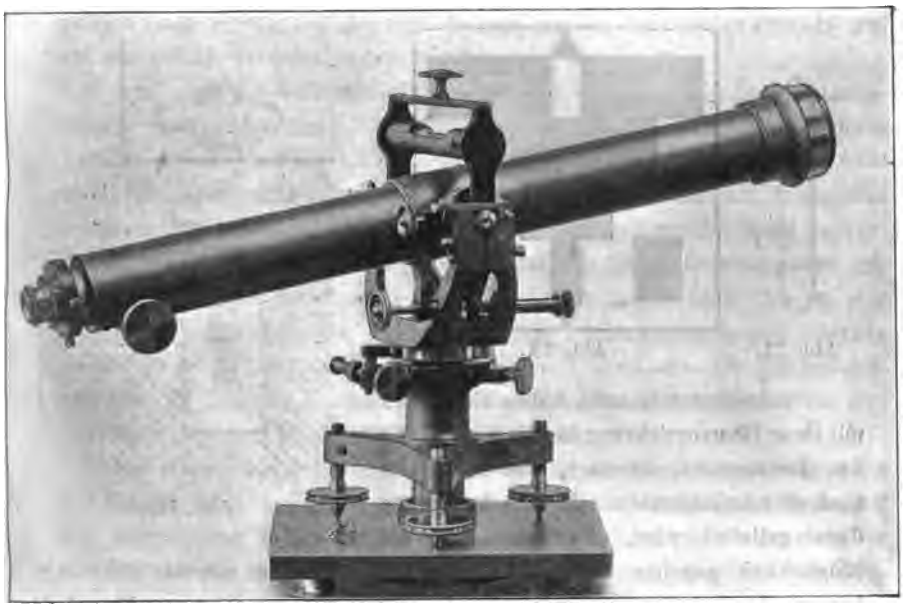


Abb. 10.

Die Sperrenwärter helfen sich in der Weise, dass sie mit Wäscheklammern weisses Papier hinter die Tafeln befestigen, wodurch ein bedeutend besseres Anzielen möglich ist, wobei aber auf grössere Entfernungen leicht Ungenauigkeiten entstehen können dadurch, dass bei seitlicher Sonnenbestrahlung der von der Stärke der Zieltafel auf das Papier geworfene Schatten (Abb. 11) den Schlitz ungenauer erscheinen lässt.

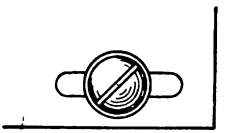
Wie Versuche mit Papierschirmen ergeben haben, empfiehlt sich eine leuchtend weisse Zieltafel mit schwarzer Zielmarke, die zwischen die beiden senkrechten Fäden im Fernrohr gefasst werden kann und zweckmässig je nach der Entfernung der einzelnen Zielpunkte, dem Abstande der Fäden und der Vergrösserung des Fernrohrs, verschiedene Stärke erhält, etwa in der in Abb. 12 beigegebenen Form.

Dass durch das Entbehrlichwerden des Spiegels die damit in Verbindung stehende Zielvorrichtung zum Einrichten der Tafel in die Gerade,

bezw. senkrecht dazu, wegfällt, ist nicht weiter von Bedeutung. Es wird sogar sehr zur Vereinfachung und Verbilligung beitragen, wenn die Zieltafel nicht drehbar gemacht, sondern mit dem Dreifuss fest verbunden wird, und zwar gleichlaufend mit der Verbindungslinie der beiden Fussstellschrauben, während für die Spitze des an der Stelle der dritten Fussstellschraube befindlichen Stiftes die Instrumentplatte eine in der Ziellinie liegende Bohrung erhält, so dass die Tafel stets mit genügender Genauigkeit senkrecht zur Ziellinie stehen muss. Zur senkrechten Einstellung der Zieltafel müsste eine Dosenwasserwage lose beigegeben werden.

Abb. 11.

Abb. 12.



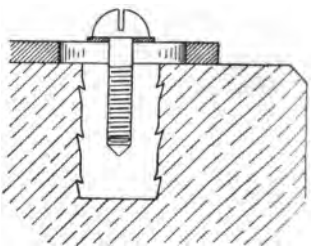


Abb. 13.

Die Instrumentplatten haben sich, auch mit ihrer Ringvorrichtung für die Aufstellung des Instruments, bewährt, besonders seit noch eine aufschraubbare Metallschutzkappe dazu geliefert wird. Es muss nur die Möglichkeit gegeben werden, die Beobachtungsplatten mit der Mitte des Instrumentrings genau in der Sichtlinie anbringen zu können. Man half sich bisher, indem man die Platten so gut wie möglich in die Gerade brachte und zuerst bei ungefüllter Sperre an der verschiebbaren Zieltafel die Abweichung gegen die Verbindungslinie der Landfestpunkte feststellte. Der Unterschied mit den Ablesungen bei gefüllter Sperre ergibt dann die Abweichung der Mauer aus ihrer ursprünglichen Lage. Das ist aber nicht nötig, denn es lassen sich die Platten genau in die Gerade einsetzen, wie durch einen praktischen Versuch festgestellt werden konnte.

Bei der Herbringhauser Sperre, deren Krone dem öffentlichen Verkehr zugänglich ist, musste auf Anordnung der Aufsichtsbehörde der ganzen Länge nach durch die Mitte der Mauerkrone ein hoher Zaun gesetzt werden, so dass der Verkehr sich nur auf der luftseitigen Hälfte abspielen kann. Dadurch sind, da Beobachtungspunkte und Landpfeiler der früheren Anordnung entsprechend in gleicher Höhe liegen, die Beobachtungen sehr gestört, denn die Sicht kreuzt an zwei Stellen die engen Maschen des Drahtgitters und geht an vier Stellen ganz dicht an den Steinmörtel-

pfeilern [1]) vorbei, in deren Nähe bei Sonnenbestrahlung ein erhebliches Luftzittern stattfindet. Es blieb also nichts anderes übrig, als in den seitlich ansteigenden Hängen zwei neue Beobachtungspfeiler zu errichten, und zwar in der durch die alten Landpfeiler gegebenen Geraden. Es gelang das, wie durch eine über einen ganzen Tag, zur Ausschaltung der Wärme- und Beleuchtungseinflüsse ausgedehnte Beobachtungsreihe festgestellt wurde, sehr gut, indem die neuen Platten durch die in Abb. 13 gezeigten Schlitze so eingerichtet wurden, dass sie nach vorläufiger Befestigung auf den Pfeilern erst nach genauer Beobachtung in ihre endgültige Lage verschoben wurden. Danach wurden die Schlitze ausgegossen, um mutwillige Verschiebungen unmöglich zu machen. [2])

Nun noch der Vollständigkeit halber ein Wort über die Beobachtungspunkte selbst, wenn auch Herr Regierungsbaumeister Bachmann in seinem Aufsatz darauf hinweist. Ueber die Einrichtung der Landpfeiler ist wohl wenig zu sagen: unbedingt gute Standsicherheit, aufgebaut am besten aus schweren Werksteinen, die unter sich noch durch Eisenklammern zu verbinden sind. Die Beobachtungspunkte auf der Mauerkrone werden mit Vorliebe auf den gemauerten Geländerpfeilern angebracht. Es ist das nicht empfehlenswert, da ein zwischen den Pfeilern eingesetztes eisernes Geländer bei Wärmeänderungen unzweifelhaft die Lage des Pfeilers beeinflusst, so dass die Beobachtung auch Veränderungen nachweist, die mit der Bewegung der Mauer nichts zu tun haben.

Bei einer durchgehenden Brüstungsmauer aus Werksteinen mögen die auf ihr angebrachten Beobachtungspunkte in ihrer Bewegung der Bewegung des eigentlichen Mauerkörpers entsprechen, doch empfiehlt es sich für alle Fälle, auch hier unabhängige Pfeiler mit beiderseits 2—3 cm Zwischenraum aus der Brüstungsmauer herauszuschneiden und die einzelnen Quader durch Eisenklammern unter sich und mit dem eigentlichen Mauerkörper zu verbinden — es brauchen so die Pfeiler die architektonische Ausgestaltung der Mauer oder den Verkehr auf der Mauerkrone in keiner Weise zu stören.

Für die Höhenermittelungen an der Mauer ist im allgemeinen ein besonderes Instrument nicht zu beschaffen, da die Messungen nur einmal im Jahr vorgenommen werden, wozu dann zweckmässig der ausführende Landmesser das Gerät mitbringt.

Höhenänderungen wurden an den genannten beiden Sperrmauern nicht festgestellt; vorkommen könnten sie durch Senkungen, durch Hebungen (durch den Wasserdruck) und, es ist das wohl die einzige Aenderung, die einen messbaren Betrag bringen könnte, dadurch, dass der Wasserdruck

[1]) Verdeutschung für „Betonpfeiler".

[2]) Die Firma Otto Fennel Söhne in Cassel will in einem neuen Preisbuch das veränderte Beobachtungsgerät und die vereinfachten Zielvorrichtungen bringen.

die Mauer nach der Luftseite hin umkantete. Zum Anschluss der Höhenbestimmung hat man den schon für den Bau der Sperrmauer über N. N. bestimmten Festpunkt, von dem aus man ausser der Oberkante der Instrumentringe an den Beobachtungspunkten auf der Mauer eine Reihe von Festpunkten längs der Wasserseite der Mauer einwägt, die man zweckmässig durch unmittelbar in die Abdeckplatten der Mauerkrone eingelassene Kugelbolzen bezeichnet.

Zu empfehlen ist noch, an Festpunkten und Beobachtungspunkten kleine Messingplatten mit fortlaufender Buchstaben- oder Nummernbezeichnung anzubringen, damit in Berichten usw. Verwechslungen nicht vorkommen können.

---

# Schikanöse Rechtsausübung.

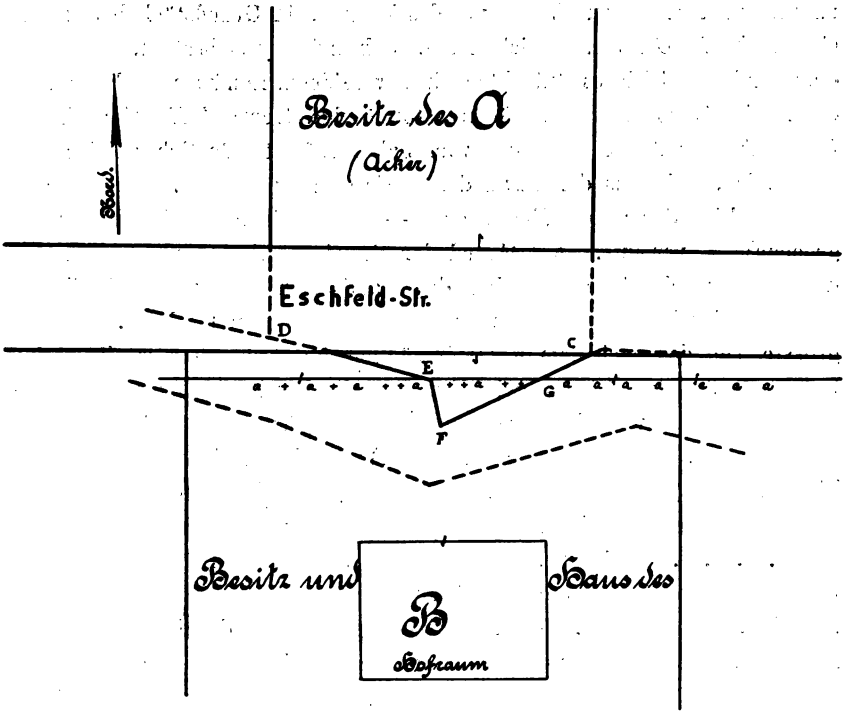
## Eine Anwendung des § 226 des B. G. im Grenzprozess.

Der § 226 des Bürgerlichen Gesetzbuches lautet: „Die Ausübung eines Rechtes ist unzulässig, wenn sie nur den Zweck haben kann, einem andern Schaden zuzufügen.“ Während also die Ausübung der bürgerlichen Rechte im allgemeinen unter dem Schutze des B. G. bezw. des Staates steht, versagt das Gesetz seinen Schutz in dem Falle, — aber auch nur in dem Falle, — „in dem die Ausübung des Rechtes nur den Zweck haben kann, einem anderen Schaden zuzufügen“. Es soll dadurch einer schikanösen Ausübung von Rechten vorgebeugt werden. Die Berufung auf diese Bestimmung ist im allgemeinen zwar eine missliche Sache, weil dabei vom Gegner der Recht ausübenden Person der Beweis geführt werden muss, dass der Berechtigte „nur“ aus Schikane handele; in geeigneten Fällen wird dieser Beweis aber doch möglich sein und zum Ziele führen.

Für den Landmesser ist es sehr erwünscht, bei seinen mündlichen Verhandlungen auf gerichtliche Urteile hinweisen zu können, und er hat daher ein Interesse daran, von solchen Entscheidungen höherer Gerichte Kenntnis zu bekommen, die für die Beurteilung von Grenzstreitigkeiten neue, entscheidende Gesichtspunkte anziehen. Bislang dürfte der obige, sogenannte Schikaneparagraph des B. G. in Grenzprozessen selten oder wohl noch gar nicht in Anwendung gekommen sein, und deshalb scheint ein Urteil des Königl. Landgerichts in E., das auf diesen Paragraph Bezug nimmt, auch für Landmesserkreise beachtenswert; zu einer höheren Instanz ist die Streitigkeit nicht getrieben worden.

Zum besseren Verständnis ist nachstehende rohe Zeichnung notwendig.

Der Eigentümer A klagte beim zuständigen Amtsgerichte gegen den Eigentümer B auf Entfernung des Zaunes auf der Strecke $CD$ an der Strasse, weil der Zaun auf seinem, des A, katastermässigen Eigentum stehe. Da der Sachverhalt nach der Katasterkarte klar war, verurteilte das Amts-




Ohne Massstab.

Bemerkungen:

1. Der Katasterbestand zur Zeit der Klage ist stark ausgezogen.
2. Der Katasterbestand vor Regelung der Eschfeldstrasse ist stark punktiert.
3. Die Stellung des Zaunes (mit den Resten einer Hecke) ist durch die schwache Linie bezeichnet.

gericht den B „den auf dem Grundstück des A errichteten Zaun sofort zu entfernen".

Hiergegen hatte B Berufung eingelegt mit dem Antrage, „unter Abänderung des angefochtenen Urteils die Klage des A abzuweisen".

Zu bemerken ist unter Hinweis auf obige Zeichnung: Der Weg — jetzt Eschfeldstrasse — befand sich bis zum Jahre 1896 etwa in der stark punktierten Lage. Im Jahre 1896 fand die Begradigung und Fortschreibung des Weges in einer einheitlichen Breite statt; hierbei war zwar über die alten Grenzen in grossen Zügen verhandelt und auch darauf hingewiesen worden, dass die über den neuen Weg hinüberschiessenden Teile an die Angrenzer aufgelassen werden müssten; im einzelnen waren aber die Absplisse, insbesondere die hier in Betracht kommende Fläche *CDEFGC* nicht erörtert und beschrieben worden; aus dieser Fläche war auch keine besondere Nummer gebildet, sie war vielmehr zum Hauptteil der Parzelle des A über den Weg hinzugezogen worden. Die Fläche *CDEFGC* war im ganzen nur 16 qm gross, auch sehr schmal. A behauptete, genau

zu wissen, dass bis zur Verlegung des Weges sein Grundstück bis an die Grenze $DEFC$ hinan gereicht habe, während B das bestritt. Ein sehr eingehendes und klares Gutachten eines vereideten Landmessers hatte aber den Nachweis geführt, dass die katastermässige Grenze $DEFG$ nach der Uraufnahme und der Messung vom Jahre 1896 tatsächlich südlich des Weges lag, und dass der Zaun, dessen Entfernung von A verlangt wurde, etwas südlich der neuen Wegegrenze, — (etwa wie in der Zeichnung angegeben) — verlaufe. Auf Grund der Beweisaufnahme und insbesondere der Augenscheinseinnahme führt das Landgericht in seinem Urteil an: „Die Parteien haben jetzt (also nach örtlichem Termine) erklärt, dass der grösste Teil des nach dem Kataster südlich der Eschfeldstrasse liegenden Splissteils der dem Kläger gehörigen Parzelle bereits im Zuge der Eschfeldstrasse liegt und der Streit nur den südlichsten Teil dieses Splissteiles betrifft, (also die Fläche $EFGE$) der hinter dem Zaun des Beklagten nach dessen Hause zu liegt. Die ganze Grösse des südlich der Eschfeldstrasse liegenden Parzellenteils beträgt nach dem Gutachten des . . . . . 16 qm. Davon fallen 9 qm in den öffentlichen Weg und werden von keiner der Parteien mehr beansprucht. Nur 7 qm liegen südlich von dem Zaun, und nur diese beansprucht der Kläger als sein Eigentum. Demgemäss verlangt er in dem vorliegenden Rechtsstreit in der Berufungsinstanz nur noch die Beseitigung des Zaunes in der Länge dieses Stückchens, also in der Länge $EG$ der dem Augenscheinsprotokoll anliegenden Skizze, nicht mehr in der ganzen Breite der Parzelle (des A.).“

Nach einigen weiteren Erörterungen der Beweisaufnahme kommt das Landgericht dann zu folgender Feststellung: „Wäre der wirkliche Besitzstand der von dem Sachverständigen bestimmten Eigentumsgrenze entsprechend gewesen, so hätte die Hecke stets einen scharfen Knick aufweisen müssen (bei $EFG$). Dies ist nach der Beweisaufnahme niemals der Fall gewesen. Der Beklagte würde dann, wenn man nicht einen materiellen Fehler des Katasters und demgemäss des Grundbuchs annehmen wollte, auf Grund seines seit unerdenklicher Zeit vor dem Inkrafttreten des Eigentumserwerbgesetzes bestehenden Besitzes Eigentümer geworden sein.“

Diese letztere Feststellung des Landgerichtes bezieht sich offenbar auf den durch den Knick abgetrennten, zufällig mit der streitigen Fläche etwa übereinstimmenden Abspliss $EFGE$; ein derartiger, unbegründeter Knick nur in der einen Wegeseite allein ist allerdings sehr unwahrscheinlich, doch ist diese Feststellung in dem Urteil auch nur nebensächlicher Natur. Dieser kleine Abspliss, den B durch seinen ungestörten Besitz ersessen haben soll, lag im Wege, und somit hat ihn zunächst der Besitzer des alten Weges, (die Gemeinde) ersessen, der ihn dann an den B veräussert hat, nachdem der Weg verlegt worden war.

Der Hauptgrund für die Entscheidung des Landgerichtes ist aber der,

dass es zu der Ueberzeugung gelangt ist, dass der A sein Recht nur ausüben wolle, um dem B Schaden zuzufügen. Um das Landgericht zu dieser Ueberzeugung zu führen, hat es seitens des B keiner Beweisführung bedurft, in der Beweisaufnahme hat B auch hierauf keinen Wert gelegt. Der mit der Augenscheinseinnahme der Oertlichkeit beauftragte Richter hat vielmehr auf Grund der hierbei gemachten Erfahrungen und Feststellungen unabhängig von Zeugen-Aussagen in dieser Richtung sein Urteil gefällt; die Begründung lautet wörtlich:

„Aber auch, wenn man annehmen wollte, dass der Kläger Eigentümer des streitigen Splissteiles wäre, so würde er die Beseitigung des Zaunes und die Geltendmachung seines Eigentumsrechts trotzdem nicht verlangen können. Das streitige Stück ist nur 7 qm gross und liegt von der Hauptparzelle des Klägers durch die Eschfeldstrasse getrennt. Es ist für den Kläger völlig wertlos. Er kann es nicht bestellen, zumal es infolge der Erhöhung der Eschfeldstrasse an der Böschung liegt. Noch weniger kann er es bebauen. Wie die Parteien ferner übereinstimmend erklärt haben, und der Sachverständige . . . . bestätigt hat, wird in nächster Zeit die Eschfeldstrasse wiederum erbreitert, und dann wird das ganze 7 qm grosse Stück in den Weg fallen. Der Kläger könnte daher höchstens ein Geldinteresse an dem Stück haben. Aber auch dieses ist nicht der Fall. Wie die Parteien früher zur Erbreiterung der Strasse Teile ihrer Grundstücke unentgeltlich abgegeben haben, ist der Kläger nach der ausdrücklichen Erklärung seines Sohnes Hermann im Augenscheintermine bereit, das 7 qm grosse Stück auch jetzt unentgeltlich an die Gemeinde abzutreten, nur der Beklagte sollte es nicht haben. Diese Erklärung ist ohne weiteres zu glauben, da der Kläger auch jetzt schon 9 qm des Splissteils dem öffentlichen Verkehr überlassen hat. Hieraus ergibt sich klar, dass der Kläger nur den Zweck verfolgt, dem Beklagten Schaden zuzufügen. In solchem Falle ist aber die Ausübung des Eigentumsrechts gemäss § 226 des B. G. unzulässig.

Hiernach war unter Aufhebung des angefochtenen Urteils die Klage abzuweisen."

In der hier besprochenen Sache bin ich als vom Gerichte ernannter Gutachter im Ortstermin anwesend gewesen, während von der klägerischen Seite das bereits erwähnte sorgfältige und zuverlässige Gutachten eines andern Landmessers beigebracht worden war. Nach Beendigung des örtlichen Termines zur Augenscheinseinnahme verzichtete der Richter aber auf mein Gutachten völlig und ich hatte den Eindruck, als ob er sein Urteil im Kopfe schon fertig habe — in dem Sinne, wie es später vom Landgericht auch gefällt worden ist, also unter Anwendung des § 226 des B. G. Das Urteil ist mir ohne die darin angezogene Skizze zum Augenscheinsprotokoll vom Kläger zur Verfügung gestellt worden; die obige

Skizze habe ich daher so wiedergegeben, wie ich sie nach dem Termine selbst in guter Erinnerung habe. Das Urteil hat auch Rechtskraft verlangt.

Aus der ganzen Prozesssache geht aber auch hervor, dass es bei Wegeaufmessungen in ähnlich liegenden Fällen von ausserordentlicher Wichtigkeit ist, auch die alten örtlichen Wegegrenzen genau festzulegen und zu beschreiben, und dass die Forderung eingehender Grenzverhandlungen durchaus berechtigt ist. Wenn auch von einzelnen Richtern auf derartige Verhandlungen keinerlei Wert gelegt wird, weil sie die Landmesser zur Aufnahme rechtsgültiger Verhandlungen nicht für befugt halten, so trägt eine klare Verhandlung doch wenigstens zum besseren Verständnis und zur Beurteilung der Sachlage bei. Wäre in diesem Falle im Jahre 1896 eine solche Klarstellung voraufgegangen und die alte Grenze eingemessen worden, so hätte für die Beteiligten ein Zweifel bezüglich der Lage der Grenzen nicht entstehen können und wahrscheinlich hätte B von A zu einer Zeit, in der die späteren nachbarlichen Unstimmigkeiten vielleicht noch nicht vorlagen, das jetzt umstrittene Stück erworben. Da in dem Messungs- und Verhandlungstermine die Sache aber nicht klargestellt worden war, beanspruchte A unter Berufung auf die Katasterkarte die Fläche für sich, während B nach seiner Angabe bisher überzeugt war, dass er sowohl vor Verlegung des alten Weges an diesen, als auch nach der Verlegung an den neuen Weg gegrenzt habe. Dem ganzen Prozess hätte demnach durch eine eingehende Verhandlung vorgebeugt werden können oder er wäre doch wohl in erster Instanz zur endgültigen Entscheidung gebracht worden. *J—B.*

---

# Bücherschau.

***Kartenlesen. Einführung in das Verständnis topographischer Karten*** von Alfred Egerer, Vorstand der Topographischen Abteilung des K. Württ. Statistischen Landesamts in Stuttgart. 96 Seiten mit 56 Figuren im Text und einer dreifarbigen Kartenbeilage Herausgegeben vom Württ. Schwarzwaldverein. In Kommission bei A. Bonz Erben, Stuttgart 1914. Preis 1.20 Mk.

Auch der jetzige Krieg hat gezeigt, dass die Karten- und Orientierungskunde nicht nur für die Führer und Unterführer, sondern auch für die Soldaten ausserordentlich wichtig sind. Und deshalb ist es mit Freuden zu begrüssen, dass der Unterricht in den genannten Fächern und besonders im Kartenlesen und Skizzieren jetzt nicht nur an den höheren Schulen, sondern auch bei den Jugendkompagnien eingeführt worden ist. Leider fehlte es bisher an einem Buch, in dem kurz, aber doch eingehend genug, der Gebrauch topographischer Karten gelehrt wird. Diesem Mangel will der Verfasser abhelfen. Er gliedert den Inhalt in 7 Abschnitte.

Im I. Abschnitt behandelt er den Begriff und die Einteilung topographischer Karten, den Massstab und die Ermittlung von Entfernungen aus der Karte.

Der II. Abschnitt ist der Erklärung des Grundrisses einer Karte und der Kartenschrift gewidmet. Dabei ist die topographische Karte des Königr. Württemberg in 1:25000 zugrunde gelegt. Dem Schluss des Abschnitts ist ein Uebungsbeispiel im Lesen des Grundrisses an der Hand der farbigen Kartenbeilage beigefügt.

Abschnitt III beschäftigt sich mit den verschiedenen Arten der Geländedarstellung. Naturgemäss wird die Lehmannsche Methode der Bergstrichzeichnung unter Annahme senkrechter Beleuchtung sowie die Darstellung durch Höhenkurven eingehender behandelt. Kürzer angegeben wird die Bergstrichzeichnung unter Annahme schiefer Beleuchtung, die Schummerungsmanier und die Darstellung des Geländes durch Höhenschichten. Das Kartenlesen aus Plänen mit Höhenlinien und Bergstrichen wird in besonderen Kapiteln erklärt. Bei der Ermittlung der Höhenlage von Punkten und der Steigung des Geländes aus Höhenlinien hätte noch der Abstand der letzteren für eine bestimmte Steigung und gegebene Schichthöhe tabellarisch angegeben werden können, ebenso bei dem Kapitel über die Bestimmung der Steigung eines Weges aus einer Höhenlinien- oder Bergstrichkarte, die Ermittlung der Steigung in Graden und nicht nur in Prozenten. Für die militärische Ausbildung der Jugend ist dies insofern wichtig, weil nach diesen Angaben die Ersteigbarkeit des Geländes für die Infanterie, Kavallerie und Artillerie zu beurteilen ist. Um nicht an eine bestimmte Tabelle gebunden zu sein, kann man noch einfacher aus einem an den Rand der Karte gezeichneten Böschungsmassstab auch für beliebige Entfernungen die Steigung ermitteln. Auch konnte noch erwähnt werden, wie man aus einer Bergstrichkarte den Höhenunterschied zweier Punkte bei gegebener Entfernung und aus der Karte abgelesenem Böschungswinkel leicht berechnen kann.

Abschnitt IV. Orientierung im Gelände an der Hand der Karte, Zeitaufwand für die Zurücklegung ebener und geneigter Wegstrecken. Bei der Orientierung der Karte bei bekanntem Standpunkt verweist der Verfasser auf die Benutzung des Kompasses, der Uhr und des Polarsterns zur Bestimmung der Himmelsrichtungen. Man hätte noch den Mond hinzunehmen können, der zur Orientierung doch ganz gut brauchbar ist.

Im V. Abschnitt werden die verschiedenen Verfahren für die Vervielfältigung von Karten kurz besprochen, der VI. Abschnitt gibt Ratschläge für die Anfänger im Kartenlesen und für den Kauf von Karten, und der VII. Abschnitt eine Uebersicht über die wichtigsten Kartenwerke von Deutschland, Italien, Oesterreich und der Schweiz. Der Verfasser betont, dass er mit Rücksicht auf den Umfang des Buches auf die trigonometri-

schen, topographischen und kartographischen Arbeiten nicht eingegangen sei, die z. B. in den beiden Bändchen über Kartenkunde in der Sammlung Göschen von Dr. Groll behandelt sind.

Das kleine Buch ist klar und allgemein verständlich geschrieben; Druck, Ausstattung und Papier sind vorzüglich. Es möge daher nicht nur bei den Jungmannen und ihren Lehrern, sondern auch in militärischen Kreisen selbst die weiteste Verbreitung finden.

Zum Schluss möge noch erwähnt werden, dass der Verfasser im gleichen Verlage im Anschluss an das Buch eine Reihe von Diapositiven für Lichtbildervorträge herausgegeben hat.

Berlin, Technische Hochschule. *Dr. H. Wolff.*

## Fürsorge für kriegsbeschädigte Akademiker in der Rheinprovinz.

Nachdem in der Rheinprovinz für verschiedene Berufsarten von Kriegsbeschädigten Sondermassnahmen getroffen sind, haben sich die Rheinischen Hochschulen, nämlich die Universität Bonn, zu der auch die Studierenden der landwirtschaftlichen Akademie Bonn-Poppelsdorf gehören, die Technische Hochschule in Aachen und die Handelshochschule in Cöln mit der rheinischen Provinzialverwaltung zusammengetan und als Glied der allgemeinen Provinzialfürsorge eine „Beratungs- und Unterstützungsstelle für kriegsbeschädigte Akademiker in der Rheinprovinz", mit dem Sitze an der Universität Bonn begründet.

Das Protektorat über die Einrichtung hat Ihre Königliche Hoheit, Frau Prinzessin zu Schaumburg-Lippe, Prinzessin Viktoria von Preussen, zu übernehmen geruht.

Die Stelle hat sich zur Aufgabe gemacht, die besonderen Verhältnisse der Kriegsbeschädigten mit akademischer Bildung, sowohl der jetzt noch studierenden, wie der schon im Beruf stehenden, zu berücksichtigen und zwar gesundheitliche Massnahmen, sachkundige Beratung in Fragen des Studiums und der Berufswahl sowie Stellennachweise zu vermitteln und in Notfällen Unterstützung zu gewähren.

Wenn die Stelle segensreich wirken soll, bedarf sie der Unterstützung aller einschlägigen Berufe.

Es ist darum auch Ehrensache aller Angehörigen der Berufe, die sich auf das Studium an den landwirtschaftlichen Hochschulen stützen, hauptsächlich also der akademisch gebildeten Landwirte und der Landmesser, auch ihrerseits mit allen Kräften, einzeln oder in Körperschaften, mit Rat und Tat sich an der Einrichtung zu beteiligen, wo ihre kriegsbeschädigten Berufsgenossen Hilfe suchen können.

Etwaige nähere Auskunft erteilt das Rektorat der Universität Bonn. Geldsendungen nimmt der A. Schaaffhausensche Bankverein auf Konto der „Unterstützungs- und Beratungsstelle kriegsbeschädigter Akademiker in der Rheinprovinz" entgegen.

## Inhalt.

**Wissenschaftliche Mitteilungen:** Die landmesserischen Arbeiten beim Talsperrenbau, von Kappel. — Schikanöse Rechtsausübung, von J—B. — **Bücherschau.** — Fürsorge für kriegsbeschädigte Akademiker in der Rheinprovinz.

Verlag von Konrad Wittwer in Stuttgart.
Druck von Carl Hammer, Kgl. Hofbuchdruckerei in Stuttgart.

XLV. Band.
7. Heft.

Juli
1916.

# Zeitschrift für Vermessungswesen

## Organ des Deutschen Geometervereins

Herausgegeben von

Dr. O. Eggert,
Professor a. d. Kgl. Techn. Hochschule in Danzig-Langfuhr.

Preis des Jahrganges 10 Mark.
Im Postbezug 10 Mk. 10 Pfg. ohne Bestellgeld.

Verlag von Konrad Wittwer in Stuttgart, Schlossstrasse 14.

Inhalt.

**Wissenschaftliche Mitteilungen:** Ausgleichung direkter Messungen gleicher Genauigkeit nach bedingten Beobachtungen, von Hegemann. — Ueber Teilungen von Paralleltrapezen und Dreiecken, von Kroll. — Die normale Schwerkraft in Meeresniveau, von Wolff. — Entwurf einer Koordinatentafel, von Zehnder. — Trigonometrische Punktbestimmung durch einfaches Einschneiden mit Hilfe von Vertikalwinkeln, von Werkmeister. — Umformung der Koordinaten eines untergeordneten Dreiecksnetzes in Koordinaten des Landesdreiecksnetzes, von Fuhrmann. — Gedächtnisregeln für das Niederschreiben der Gaussschen Gleichungen, von Gülland. — **Bücherschau.** — **Kulturtechnische Prüfungsarbeiten.** — **Personalnachrichten.**

C. SICKLER
KARLSRUHE i. B.

PROSPEKT „N. F. 6" KOSTENFREI.

NIVELLIER-INSTRUMENTE

**Fernrohr** mit fest und spannungsfrei verschraubter Libelle und Kippschraube, als **Sickler'sche** Nivellierinstrumente in allen Fachkreisen bestens eingeführt und begutachtet.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Fernrohrvergrösserung: | 25 | 30 | 35 mal. |
| Libellenempfindlichkeit: | 20" | 15" | 10". |
| Preis: | Mk. 175.— | 210.— | 270.—. |

NB. Der beste Beweis für die Zweckmässigkeit dieser Konstruktion sind die zahlreichen Nachahmungen.

# Otto Fennel Söhne
# Cassel.

Bei unseren neuen Nivellierinstrumenten

## Modell NZI und NZII

ist **in bisher unerreichter Weise Einfachheit der Bauart** und **Bequemlichkeit der Prüfung und Berichtigung** vereinigt. Die Instrumente sind unempfindlich

im Gebrauch und hervorragend feldtüchtig. Sie besitzen — abgesehen von den Richtschrauben für die Dosenlibelle zur allgemeinen Senkrechtstellung der Vertikalachse —

**nur eine einzige Justierschraube**

und lassen sich **von einem Standpunkte aus innerhalb einer Minute**

durch nur zwei Lattenablesungen scharf prüfen. Wenn erforderlich erfolgt die Berichtigung durch eine kleine Drehung der Justierschraube an der Nivellierlibelle. Kippschraube zur Feineinstellung der Libelle und Libellenspiegel ermöglichen ein sehr schnelles und bequemes Arbeiten. Diese Instrumente stellen einen völlig **neuen Typ** dar, der zu allen Nivellements für technische Zwecke besonders geeignet ist.

**Modell NZ I.** Fernrohrlänge 305 mm. Preis **270 Mk.**
**Modell NZ II.** Fernrohrlänge 370 mm. Preis **300 Mk.**

# ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN

Organ des Deutschen Geometervereins

Herausgegeben von

**Dr. O. Eggert,**

Professor a. d. Kgl. Techn. Hochschule
Danzig-Langfuhr, Hermannshöfer Weg 6.

Heft 7.

**1916.** Juli. **Band XLV.**


**Der Abdruck von Original-Artikeln ohne vorher eingeholte Erlaubnis der Schriftleitung ist untersagt.**

## Ausgleichung direkter Messungen gleicher Genauigkeit nach bedingten Beobachtungen.

Dass es leicht ist, die Aufgabe, Ausgleichung direkter Messungen gleicher Genauigkeit nach bedingten Beobachtungen zu lösen, soll hier gezeigt werden. Es liegen gleich genaue Messungen $L_1$, $L_2$, $L_3 \ldots L_n$ vor, welche sich auf dieselbe Grösse beziehen: Die Bedingungsgleichungen, deren Zahl $n-1$, gleich der Anzahl der überschüssigen Messungen ist, lauten:

$$\begin{aligned}
L_1 + \lambda_1 - (L_2 + \lambda_2) &= 0 \\
L_1 + \lambda_1 - (L_3 + \lambda_3) &= 0 \\
L_1 + \lambda_1 - (L_4 + \lambda_4) &= 0 \\
&\ldots\ldots\ldots \\
L_1 + \lambda_1 - (L_n + \lambda_n) &= 0
\end{aligned}$$

oder

$$\begin{aligned}
\lambda_1 - \lambda_2 + L_1 - L_2 &= 0 \\
\lambda_1 - \lambda_3 + L_1 - L_3 &= 0 \\
\lambda_1 - \lambda_4 + L_1 - L_4 &= 0 \\
&\ldots\ldots\ldots \\
\lambda_1 - \lambda_n + L_1 - L_n &= 0
\end{aligned}$$

Diese Bedingungsgleichungen in ein Rechenschema, welches zur Herstellung der Normalgleichungen wünschenswert ist, gebracht, sehen wie folgt aus:

| $\lambda_1$ | $\lambda_2$ | $\lambda_3$ | $\lambda_4$ | ... | $\lambda_n$ | $w$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| +1 | −1 | | | | | $L_1 - L_2 = 0$ |
| +1 | | −1 | | | | $L_1 - L_3 = 0$ |
| +1 | | | −1 | | | $L_1 - L_4 = 0$ |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | .... = 0 |
| +1 | | | | | −1 | $L_1 - L_n = 0$ |
| $n-1$ | −1 | −1 | −1 | ... | −1 | $(n-1)\,L_1 - L_2 - L_3 - L_4 \ldots - L_n = 0$ |

woraus die Normalgleichungen nebst Probe entstehen

$$
\begin{aligned}
&2k_1 + k_2 + k_3 + \ldots + k_{n-1} + L_1 - L_2 = 0\\
&+k_1 + 2k_2 + k_3 + \ldots + k_{n-1} + L_1 - L_3 = 0\\
&+k_1 + k_2 + 2k_3 + \ldots + k_{n-1} + L_1 - L_4 = 0\\
&\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\\
&+k_1 + k_2 + k_3 + \ldots + 2k_{n-1} + L_1 - L_n = 0\\
&\overline{nk_1 + nk_2 + nk_3 + \ldots + nk_{n-1} + (n-1)L_1 - L_2 - L_3 - L_4 \ldots - L_n = 0}
\end{aligned}
$$

Zur Bestimmung der Unbekannten kann man das Gausssche Verfahren anwenden, einfacher ist es, die erste dieser Gleichung mit $n$ zu multiplizieren und dann von ihr die unter dem Striche stehende Summengleichung zu subtrahieren; man erhält alsdann

$$nk_1 + L_1 - (n-1)L_2 + L_3 + L_4 + \ldots + L_n = 0$$

Oder es ist

$$k_1 = \frac{-L_1 + (n-1)L_2 - L_3 - L_4 - \ldots - L_n}{n}$$

Ebenso die zweite der obigen Gleichungen mit $n$ multipliziert und zur negativen Summengleichung addiert, lässt $k_2$ erscheinen

$$nk_2 + L_1 + L_2 - (n-1)L_3 + L_4 + \ldots + L_n$$

oder

$$k_2 = \frac{-L_1 - L_2 + (n-1)L_3 - L_4 - \ldots - L_n}{n} \quad \ldots\ldots$$

Endlich folgt:

$$k_{n-1} = \frac{-L_1 - L_2 - L_3 - L_4 - \ldots + (n-1)L_n}{n}$$

Für die Berechnung der Fehler $\lambda$ hat man wieder das Schema oben für die Bedingungsgleichungen zu benützen. Es ist

$$
\begin{aligned}
\lambda_1 &= k_1 + k_2 + k_3 + \ldots k_{n-1}\\
\lambda_2 &= -k_1\\
\lambda_3 &= -k_2\\
&\ldots\ldots\\
\lambda_n &= -k_{n-1}
\end{aligned}
$$

Jetzt die vorhin berechneten Werte für $k$ eingeführt, ergibt:

$$
\begin{aligned}
\lambda_1 = &\frac{-L_1 + (n-1)L_2 - L_3 - L_4 - \ldots - L_n - L_1 - L_2 + (n-1)L_3 - L_4 - \ldots - L_n}{n}\\
&+ \frac{-L_1 - L_2 - L_3 + (n-1)L_4 - \ldots - L_n - \ldots - L_1 - L_2 - L_3 - L_4 - \ldots + (n-1)L_n}{n}
\end{aligned}
$$

Oder wenn man die gleichnamigen $L$ zusammenfasst

$$\lambda_1 = \frac{-(n-1)L_1 + L_2 + L_3 + L_4 + \ldots + L_n}{n}$$

Es sind ferner die folgenden $\lambda$

$$
\begin{aligned}
\lambda_2 &= \frac{+L_1 - (n-1)L_2 + L_3 + L_4 + \ldots + L_n}{n}\\
\lambda_3 &= \frac{+L_1 + L_2 - (n-1)L_3 + L_4 + \ldots + L_n}{n}\\
&\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\\
\lambda_n &= \frac{+L_1 + L_2 + L_3 + L_4 + \ldots - (n-1)L_n}{n}
\end{aligned}
$$

Dass $\lambda = 0$ ist, wie es beim arithmetischen Winkel sein muss, ergibt sich ohne weiteres.

Für den günstigsten Wert $x$ folgt:

$$x = L_1 + \lambda_1 = L_2 + \lambda_2 = L_3 + \lambda_3 = \ldots = L_n + \lambda_n$$

$$x = L_1 + \frac{-(n-1)L_1 + L_2 + L_3 + L_4 + \ldots + L_n}{n} = \frac{L_1 + L_2 + L_3 + L_4 + \ldots + L_n}{n}$$

$$x = L_2 + \frac{+L_1 - (n-1)L_2 + L_3 + L_4 + \ldots + L_n}{n} = \frac{L_1 + L_2 + L_3 + L_4 + \ldots + L_n}{n}$$

. . . . . .

$$x = L_n + \frac{L_1 + L_2 + L_3 + L_4 + \ldots - (n-1)L_n}{n} = \frac{L_1 + L_2 + L_3 + L_4 + \ldots + L_n}{n}$$

d. h. er ist gleich dem mathematischen Mittel aus den Beobachtungswerten. *Hegemann.*

---

# Ueber Teilungen von Paralleltrapezen und Dreiecken.

Von **K. Kroll.**

Bei Grundstücksteilungen infolge von Erbschaftsregelungen oder für Verkaufs- und Verpachtungszwecke handelt es sich, zumal in zusammengelegten Gemarkungen, vielfach um Grundstücke mit Paralleltrapezgestalt, oder um solche mit zwei parallelen Grenzen, und die Teilungen sollen so erfolgen, dass die Grenzen der Teilstücke parallel den Parallelgrenzen des ganzen Grundstückes sind. Seltener wird es sich wohl um die Teilung dreieckiger Grundstücke handeln.

Diese Teilungen geschehen entweder nach Einschätzungswert oder nach Fläche. Die Lage der Teilungslinien wird dann gewöhnlich durch Versuchsrechnungen bestimmt, nicht immer zum Vorteil für die gute Erhaltung der Kartenunterlagen, während sie ohne grössere Inanspruchnahme der letzteren auf rein rechnerischem Wege ermittelt werden können, wenn die Längen der parallelen Seiten bekannt sind. Das wird aber selten der Fall sein, es sei denn, dass Wege oder Gräben an den letzteren entlang führen, oder sie als Messungslinien benutzt worden sind.

Gehen wir zunächst von der Teilung von Grundstücken mit reiner Paralleltrapezgestalt aus.

Die Halbierungslinie des Paralleltrapezes ist bekanntlich gleich der Quadratwurzel aus der halben Summe der Quadrate der parallelen Seiten. Seien die beiden parallelen Seiten $a$ und $c$ und die Halbierungslinie $y$ genannt, dann ist

$$y = \sqrt{\frac{a^2 + c^2}{2}}$$

Ebenso einfach sind die Ausdrücke für die Teilungslinien, die ein Paralleltrapez in 3, 4, 5 ... $n$ gleiche Teile zerlegen, oder in Teile,

deren Flächen sich verhalten wie 1 : 2 : 3, 5 : 3 : 2, 4 : 3, 2 : 3 : 1 usw. Aber auch für Teilungen nach beliebigen Flächen, wie sie bei Teilungen nach Wert vorkommen, lassen sich gleichgestaltete Formeln anwenden.

Es sei das Paralleltrapez $ABCD$ (Fig. 1) mit dem Inhalte $J$ parallel zu $a$ und $c$ in zwei Teile mit den Inhalten $p$ und $q$ zu teilen. Der an

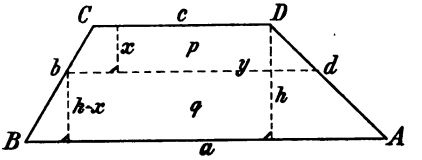



Fig. 1.

der kürzeren Parallelseite liegende Teil sei $p$ qm, der andere $q$ qm gross, die Teilungslinie werde mit $y$, die ganze Höhe mit $h$, die Höhe des Teiles $p$ mit $x$ und die des Teiles $q$ mit $h - x$ bezeichnet. Dann ist

$$p + q = J; \quad p = J - q; \quad q = J - p$$

$$(a + y) \cdot \left(\frac{h - x}{2}\right) = q$$

$$(y + c) \cdot \frac{x}{2} = p$$

$$(a + y) \cdot (h - x) = 2q$$

$$(y + c)\, x = 2p;$$

$$x = \frac{2p}{y + c}$$

$$ah - ax + hy - xy = 2q$$

$$cx + xy = 2p$$

$$\overline{ah - ax + hy + cx = 2q + 2p = 2J = (a + c)\, h}$$

$$ah - ax + hy + cx = ah + ch$$

$$-ax + hy + cx = ch$$

für $x$ wird $\frac{2p}{y + c}$ eingesetzt

$$-\frac{2ap}{y + c} + \frac{2cp}{y + c} + hy = ch$$

$$-2ap + 2cp + hy^2 + hcy = chy + c^2 h$$

$$hy^2 = c^2 h + 2p\,(a - c)$$

$$y^2 = c^2 + \frac{2p}{h}\,(a - c)$$

$$h = \frac{2J}{a + c}$$

$$y^2 = c^2 + \frac{2p}{2J}\,(a - c)\,(a + c)$$

$$y^2 = \frac{Jc^2 + p\,(a + c) \cdot (a - c)}{J}$$

$$y^2 = \frac{Jc^2 + p\,(a^2 - c^2)}{J}$$

$$y^2 = \frac{Jc^2 + a^2p - c^2p}{J}$$

$$y^2 = \frac{c^2\,(J-p) + a^2p}{J}$$

im Summanden $c^2\,(J-p)$ wird $q$ für $J-p$ gesetzt

$$y^2 = \frac{p\,.\,a^2 + q\,.\,c^2}{J}$$

$$(1)\quad y = \sqrt{\frac{pa^2 + qc^2}{J}}$$

Ergeben $\frac{p}{J}$ und $\frac{q}{J}$ echte Brüche, dann erhält man für $y$ Ausdrücke ähnlich dem für die Halbierungslinie eines Paralleltrapezes. Es sei z. B.

$$J = 1{,}2438 \text{ ha}$$
$$p = 0{,}8292 \text{ „}$$
$$q = 0{,}4146 \text{ „}$$

Dann ist nach (1) $\frac{q}{J} = \frac{4146}{12438} = \frac{1}{3}$,

$$\frac{p}{J} = \frac{8292}{12438} = \frac{2}{3},$$

das Trapez soll also so geteilt werden, dass an der grösseren Parallseite $\frac{1}{3}J$ und an der kleineren $\frac{2}{3}J$ liegt, es ist dann nach (1)

$$y = \sqrt{\frac{2}{3}a^2 + \frac{1}{3}c^2}$$

$$= \sqrt{\frac{2a^2 + c^2}{3}}$$

Zu demselben Ergebnis gelangt man, wenn man in der Berechnung für (1) für $p = \frac{2}{3}J$ und für $q = \frac{1}{3}J$ einsetzt, also

$$(a + y)\,(h - x) = \frac{2}{3}J$$

$$(y + c)\,.\,x = \frac{4}{3}J; \quad x = \frac{4J}{3\,(y+c)}$$

$$ah - ax + hy - xy = \frac{2}{3}J$$

$$cx + xy = \frac{4}{3}J$$

$$ah - ax + cx + hy = 2J = ah + ch$$

$$x\,(c - a) + hy = ch$$

$$\frac{4J}{3\,(y+c)} \cdot (c - a) + hy = ch$$

$$4J\,(c - a) + 3hy\,(y + c) = 3ch\,(y + c)$$

für $4J$ wird $2ah + 2ch$ eingesetzt,

$$2\,a\,c\,h + 2\,c^2 h - 2\,a^2 h - 2\,a\,c\,h + h\,y^2 + 3\,c\,h\,y = 3\,c\,h\,y + 3\,c^2 h$$

$$2\,c^2 - 2\,a^2 + 3\,y^2 = 3\,c^2$$

$$y^2 = \frac{2\,a^2 + c^2}{3}$$

$$y = \pm\sqrt{\frac{2\,a^2 + c^2}{3}}$$

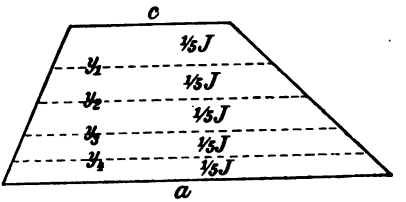



Fig. 2.

Soll die Teilung z. B. in 5 gleiche Teile erfolgen, so erhält man

$$y_1 = \sqrt{\frac{1}{5}\,a^2 + \frac{4}{5}\,c^2} = \sqrt{\frac{a^2 + 4\,c^2}{5}},$$

$$y_2 = \sqrt{\frac{2}{5}\,a^2 + \frac{3}{5}\,c^2} = \sqrt{\frac{2\,a^2 + 3\,c^2}{5}},$$

$$y_3 = \sqrt{\frac{3}{5}\,a^2 + \frac{2}{5}\,c^2} = \sqrt{\frac{3\,a^2 + 2\,c^2}{5}},$$

$$y_4 = \sqrt{\frac{4}{5}\,a^2 + \frac{1}{5}\,c^2} = \sqrt{\frac{4\,a^2 + c^2}{5}},$$

oder sollen sich die Teilstücke verhalten wie 2 : 3 : 4, d. h. sie sollen $\frac{2}{9}\,J$, $\frac{3}{9}\,J$ und $\frac{4}{9}\,J$ gross sein, dann ist

$$y_1 = \sqrt{\frac{2}{9}\,a^2 + \frac{7}{9}\,c^2} = \sqrt{\frac{2\,a^2 + 7\,c^2}{9}} = \frac{1}{3}\sqrt{2\,a^2 + 7\,c^2}$$

$$y_2 = \sqrt{\frac{5}{9}\,a^2 + \frac{4}{9}\,c^2} = \sqrt{\frac{5\,a^2 + 4\,c^2}{9}} = \frac{1}{3}\sqrt{5\,a^2 + 4\,c^2}$$

Bezeichnet man also die grössere Parallelseite mit $a$, die kleinere mit $c$, die Teilstücke von $c$ nach $a$ gezählt mit $J_1$, $J_2$, $J_3$ ... $J_n$ und die Teilungslinien entsprechend mit $y_1$, $y_2$, $y_3$, $y_4$ ... $y_n$, so gilt für den Ausdruck unter dem Wurzelzeichen die Regel:

Das Quadrat der grösseren Parallelseite wird mit der Zahl multipliziert, die den an der kleineren Parallelseite liegenden Flächenanteil angibt, und umgekehrt, das Quadrat der kleineren Parallelseite mit der Zahl, die den an der grösseren Parallelseite liegenden Flächenanteil bezeichnet, gleichgültig ob die Anteile in Flächenmassen (qm etc.) oder in Anteilen des Gesamtinhaltes $\left(\frac{1}{3}, \frac{2}{3}\right.$ oder $\frac{3}{7}, \frac{2}{7}, \frac{2}{7}$ usw.$\left.\right)$ ausgedrückt sind.

Dieselben Formeln lassen sich natürlich auch auf das Dreieck anwenden, wenn die Teilungslinien einer Seite parallel sein sollen, hier ist eben $c$ = Null.

Beispiele. 1. Das Dreieck $ABC$ soll in fünf gleiche Teile geteilt werden.

$$y_1 = \sqrt{\frac{1}{5}a^2} = a\sqrt{\frac{1}{5}}$$

$$y_2 = \sqrt{\frac{2}{5}a^2} = a\sqrt{\frac{2}{5}}$$

$$y_3 = \sqrt{\frac{3}{5}a^2} = a\sqrt{\frac{3}{5}}$$

$$y_4 = \sqrt{\frac{4}{5}a^2} = a\sqrt{\frac{4}{5}} = 2a\sqrt{\frac{1}{5}}.$$

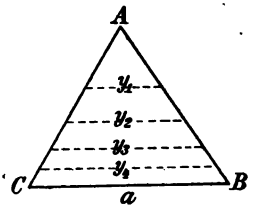


Fig. 3.

2. Ein Dreieck sei so zu teilen, dass die Teilstücke $p$ qm, $q$ qm und $r$ qm gross werden. $p + q + r = J$.

$$y_1 = \sqrt{\frac{J-(q+r)}{J} \cdot a^2} = a\sqrt{\frac{r}{J}}$$

$$y_2 = \sqrt{\frac{J-r}{J} \cdot a^2} = a\sqrt{\frac{p+q}{J}}.$$

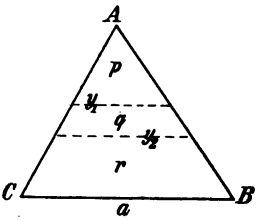


Fig. 4.

Hiernach lassen sich für alle vorkommenden derartigen Teilungen die Ausdrücke für die Berechnung der Teilungslinien leicht herleiten.

Es sei beispielsweise ein 2,6137 ha grosses Grundstück so in fünf Teile zu teilen, dass das an der grösseren Parallelseite liegende Stück 0,6137 ha gross wird, während die anderen vier Teile einander gleich werden sollen.

Man berechnet zunächst $y_4$ nach der allgemeinen Formel

$$y = \sqrt{\frac{J-q}{J} \cdot a^2 + \frac{J-p}{J} \cdot c^2}$$

$p$ ist in diesem Falle = 20000 und $q$ = 6137;

$$y_4 = \sqrt{\frac{20000 \cdot a^2 + 6137\, c^2}{26137}}$$

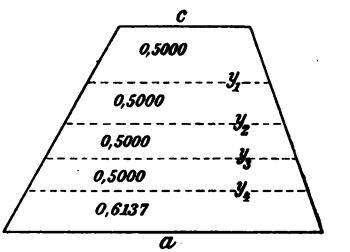


Fig. 5.

der Rest ist ein in vier gleiche Teile zu teilendes Paralleltrapez.

In die Ausdrücke für $y_1 - y_3$ setzt man statt $a^2$ das berechnete $y_4^2$ ein, also

$$y_1 = \sqrt{\frac{1}{4}y_4^2 + \frac{3}{4}c^2} = \frac{1}{2}\sqrt{y_4^2 + 3c^2}$$

$$y_2 = \frac{1}{2}\sqrt{2y_4^2 + 2c^2}$$

$$y_3 = \frac{1}{2}\sqrt{3y_4^2 + c^2}.$$

Sind nun auf diese Weise die Längen der Teilungslinien berechnet, dann werden die Höhen und Kopfbreiten oder Absteckungsmasse der Teilstücke ermittelt.

Das Grundstück $ABCD$ sei in drei gleiche Teile zu teilen. Gegeben sei: der Flächeninhalt $J$, die Längen der Seiten $b$ und $d$, gemessen für die Teilung: $a$ und $c$ und die Höhen von $C$ und $D$ nach der Seite $a$ mit $h_b$ und $h_d$, welch letztere wohl selten einander genau gleich sein werden. Es seien der aus Urmassen berechnete Gesamtinhalt mit $J_\Delta$, die Inhalte der Teilstücke mit $J_{\Delta_1}$, $J_{\Delta_2}$ und $J_{\Delta_3}$, die mittlere Höhe mit $h_m$ und die Teilungslinien mit $y_1$ und $y_2$ bezeichnet. Die übrigen in die Berechnung eingeführten Bezeichnungen sind aus der Figur zu ersehen.

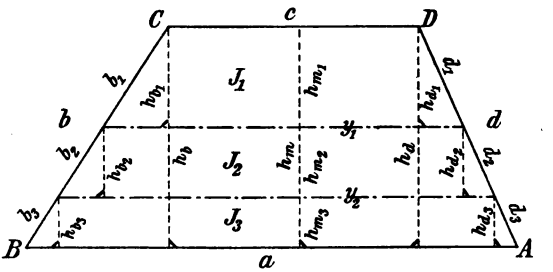



Fig. 6.

Gang der Berechnung.

$$y_1 = \sqrt{\frac{a^2 + 2c^2}{3}}$$

$$y_2 = \sqrt{\frac{2a^2 + c^2}{3}}$$

Probe: $y_1 = y_2\sqrt{\frac{y_2^2 + c^2}{2}}$; $\quad y_2 = \sqrt{\frac{a^2 + y_1^2}{2}}$

$$h_m = \frac{h_b + h_d}{2}$$

$$h_{m_1} = \frac{2J_{\Delta_1}}{y_1 + c}$$

$$h_{m_2} = \frac{2J_{\Delta_2}}{y_2 + y_1}$$

$$h_{m_3} = \frac{2J_{\Delta_3}}{a + y_2}$$

$$h_{m_1} + h_{m_2} + h_{m_3} = h_m.$$

$$b_1 = \frac{b}{h_m} \cdot h_{m_1}$$

$$b_2 = \frac{b}{h_m} \cdot h_{m_2}$$

$$b_3 = \frac{b}{h_m} \cdot h_{m_3}$$

$$b_1 + b_2 + b_3 = b.$$

$$d_1 = \frac{d}{h_m} \cdot h_{m1}$$

$$d_2 = \frac{d}{h_m} \cdot h_{m2}$$

$$d_3 = \frac{d}{h_m} \cdot h_{m3}$$

$$d_1 + d_2 + d_3 = d.$$

Für die etwa aus besonderen Gründen zu berechnenden Höhen $h_{b_1}$, $h_{b_2}$, $h_{b_3}$ und $h_{d_1}$, $h_{d_2}$, $h_{d_3}$ der Teilstücke ist:

$$h_{b_1} = \frac{h_b}{h_m} \cdot h_{m1} \qquad h_{d_1} = \frac{h_d}{h_m} \cdot h_{m1}$$

$$h_{b_2} = \frac{h_b}{h_m} \cdot h_{m2} \qquad h_{d_2} = \frac{h_d}{h_m} \cdot h_{m2}$$

$$h_{b_3} = \frac{h_b}{h_m} \cdot h_{m3} \qquad h_{d_3} = \frac{h_d}{h_m} \cdot h_{m3}$$

$$h_{b_1} + h_{b_2} + h_{b_3} = h_b \qquad h_{d_1} + h_{d_2} + h_{d_3} = h_d.$$

## Beispiel.

Von einem 1,5089 ha grossen, in drei gleiche Stücke mit 0,5029 ha, 0,5030 ha und 0,5030 ha Inhalt zu teilenden Parzelle sind die Katasterunterlagen — Kartenauszug, Auszug aus den Rissen und dem Flurbuch —

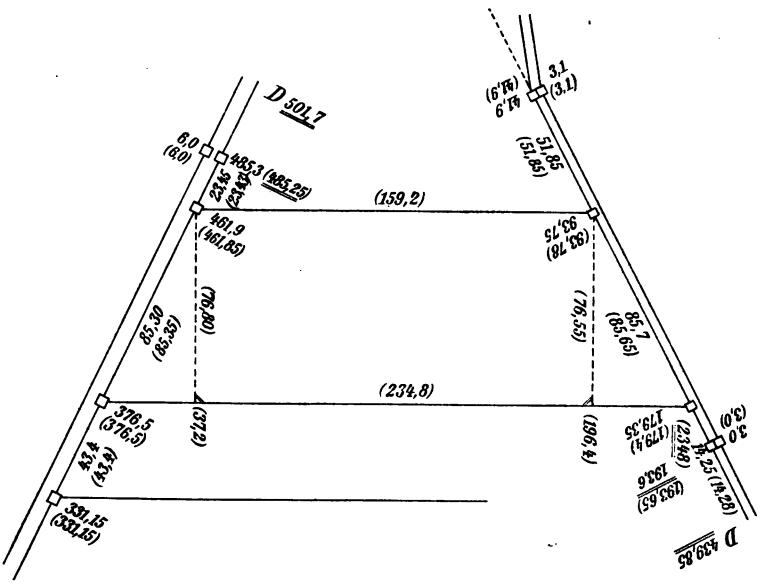



Fig. 7.

beschafft. Der Auszug aus den Rissen enthält die in der Zeichnung Fig. 7 ohne Klammern eingetragene Messungszahlen. Nach den zu Hause für die Feldarbeiten getroffenen Vorbereitungen sind dann im Felde zunächst

die in der Zeichnung enthaltenen eingeklammerten Masse gemessen worden. Die Berechnung der Absteckungsmasse für die Teilstücke gestaltet sich dann wie folgt.

### Proberechnung für die Höhen.

$76{,}8^2 = 5898{,}24$
$37{,}2^2 = 1383{,}84$
$\sqrt{7282{,}08} = 85{,}33$
Soll $= 85{,}35$
Abw. $0{,}02$

$76{,}55^2 = 5859{,}90$
$38{,}40^2 = 1474{,}56$
$\sqrt{7334{,}46} = 85{,}64$
Soll $= 85{,}65$
Abw. $0{,}01.$

### Gesamtflächeninhalt $J_\Delta$ aus Urmessungszahlen.

$196{,}4 \cdot \frac{76{,}8}{2} = 7541{,}76$
$197{,}6 \cdot \frac{76{,}55}{2} = 7563{,}10$
$J_\Delta = 15104{,}90 = 1{,}5105$ ha
Soll $= 1{,}5089$ „
Abw. $0{,}0016$

$J_{\Delta_1} = 0{,}5035$ ha
$J_{\Delta_2} = 0{,}5035$ „
$J_{\Delta_3} = 0{,}5035$ „
$J_\Delta = 1{,}5105$ ha.

### Berechnung der Teilungslinien $y_1$ und $y_2$.

$a^2 = 55131$
$2\,c^2 = 50690$
$a^2 + 2\,c^2 = 105821$
$y_1^2 = \frac{a^2 + 2\,c^2}{3} = 35273{,}7$
$y_1 = \sqrt{\frac{a^2 + 2\,c^2}{3}} = 187{,}81$

$2\,a^2 = 110262$
$c^2 = 25345$
$2\,a^2 + c^2 = 135607$
$y_2^2 = \frac{2\,a^2 + c^2}{3} = 45202{,}3$
$y_2 = \sqrt{\frac{2\,a^2 + c^2}{3}} = 212{,}61$

$c = 159{,}2$ $\quad y_1 = 187{,}81$ $\quad y_2 = 212{,}61$
$y_1 = 187{,}81$ $\quad y_2 = 212{,}61$ $\quad a = 234{,}8$
$c + y_1 = 347{,}01$ $\quad y_1 + y_2 = 400{,}42$ $\quad a + y_2 = 447{,}41.$

### Proben für $y_1$ und $y_2$.

$y_2^2 = 45202{,}3$
$c^2 = 25345$
$y_2^2 + c^2 = 70547{,}3$
$y_1^2 = \frac{y_2^2 + c_2}{2} = 35273{,}7$

$y_1^2 = 35273{,}7$
$a^2 = 55131$
$y_1^2 + a^2 = 90404{,}7$
$y_2^2 = \frac{y_1^2 + a^2}{2} = 45202{,}35.$

Berechnung der mittleren Höhen und der Absteckungsmasse der Teilstücke.

$h_b = 76{,}8$ $\quad \frac{b}{h_m} = \frac{85{,}35}{76{,}675} = 1{,}113$

$h_d = 76{,}55$

$h_b + h_d = 153{,}35$ $\quad \frac{d}{h_m} = \frac{85{,}65}{76{,}675} = 1{,}117$

$h_m = 76{,}675$

$h_{m_1} = \frac{2 J_{\Delta 1}}{c + y_1} = \frac{10070}{347{,}01} = 29{,}019$

$h_{m_2} = \frac{2 J_{\Delta 2}}{y_1 + y_2} = \frac{10070}{400{,}42} = 25{,}149$

$h_{m_3} = \frac{2 J_{\Delta 3}}{a + y_2} = \frac{10070}{447{,}41} = 22{,}507$

$h_{m_1} + h_{m_2} + h_{m_3} = 76{,}675$

Soll $h_m = 76{,}675.$

$b_1 = \frac{b}{h_m} \cdot h_{m_1} = 1{,}113 \cdot 29{,}019 = 32{,}30 \overset{+1}{}$

$b_2 = \frac{b}{h_m} \cdot h_{m_2} = 1{,}113 \cdot 25{,}149 = 27{,}99$

$b_3 = \frac{b}{h_m} \cdot h_{m_3} = 1{,}113 \cdot 22{,}507 = 25{,}05$

$b_1 + b_2 + b_3 = 85{,}34 \overset{+1}{}$

Soll $b = 85{,}35.$

$d_1 = \frac{d}{h_m} \cdot h_{m_1} = 1{,}117 \cdot 29{,}019 = 32{,}41 \overset{+1}{}$

$d_2 = \frac{d}{h_m} \cdot h_{m_2} = 1{,}117 \cdot 25{,}149 = 28{,}09$

$d_3 = \frac{d}{h_m} \cdot h_{m_3} = 1{,}117 \cdot 22{,}507 = 25{,}14$

$d_1 + d_2 + d_3 = 85{,}64 \overset{+1}{}$

Soll $d = 85{,}65.$

Berechnung der Höhen $h_{b_1}$, $h_{b_2}$, $h_{b_3}$ und $h_{d_1}$, $h_{d_2}$, $h_{d_3}$.

$\frac{h_b}{h_m} = \frac{76{,}8}{76{,}675} = 1{,}0016;$ $\quad \frac{h_d}{h_m} = \frac{76{,}55}{76{,}675} = 0{,}9984$

| | |
|---|---|
| $h_{b_1} = 1{,}0016 \,.\, 29{,}019 = 29{,}07$ | $h_{d_1} = 0{,}9984 \,.\, 29{,}019 = 28{,}97$ |
| $h_{b_2} = 1{,}0016 \,.\, 25{,}149 = 25{,}19$ | $h_{d_2} = 0{,}9984 \,.\, 25{,}149 = 25{,}11$ |
| $h_{b_3} = 1{,}0016 \,.\, 22{,}507 = 22{,}54$ | $h_{d_3} = 0{,}9984 \,.\, 22{,}507 = 22{,}47$ |
| $h_{b_1} + h_{b_2} + h_{b_3} = 76{,}80$ | $h_{d_1} + h_{d_2} + h_{d_3} = 76{,}55$ |
| Soll $h_b = 76{,}80$ | Soll $h_d = 76{,}55.$ |

Die Handzeichnung (Fig. 8) enthält sämtliche berechnete Masszahlen.

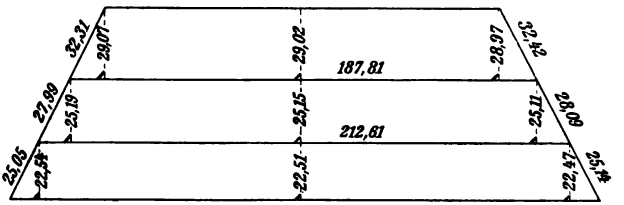



Fig. 8.

Nach der vorstehenden Berechnung lässt sich jeder vor Inangriffnahme der Feldarbeiten zweckmässig aufzustellende Berechnungsplan für einfachere Teilungen vorbereiten. Die Berechnung wird dadurch wesentlich erleichtert, gleichgültig, ob sie zu Hause oder im Felde vorgenommen wird.

Wie ein solcher Berechnungsplan nebst Handzeichnung auch für weniger einfache Teilungen vorbereitet werden kann, mag zum Schluss noch nachfolgendes Beispiel zeigen.

Das Grundstück $A\,B\,C\,D\,E$ soll parallel zu $a$ und $d$ so geteilt werden, dass $J_1$, $J_2$ und $J_3$ je $^1/_7$ und $J_4$ und $J_5$ je $^2/_7\,J$ enthalten. Flächeninhalt = 1,2693 ha. (Fig. 9.)

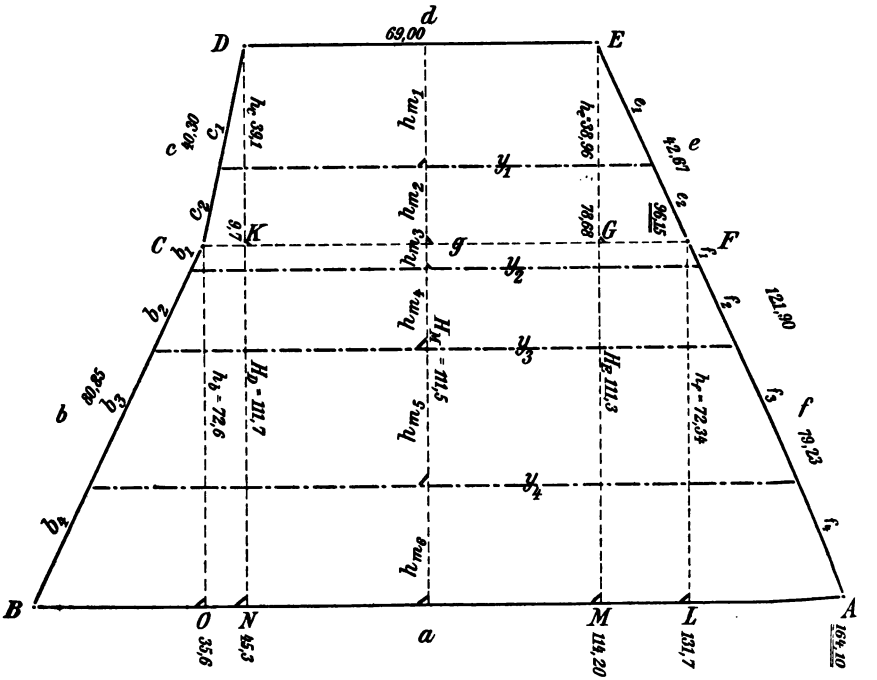



Fig. 9.

$CO = h_b$ $h_{mI}$ = mittl. Höhe von $CDEF$ $J_\Delta$ = Gesamtflächeninhalt aus Urzahlen

$DK = h_c$ $h_{mII}$ = „ „ „ $ABCF$ $i_1$ = Flächeninhalt von $CDEF$

$DN = H_D$ $h_{mI} + h_{mII} = H_M$ $i_2$ = Flächeninhalt von $ABCD$

$EG = h_e$ $J_{\Delta 1} + J_{\Delta 2} + J_{\Delta 3} + J_{\Delta 4} + J_{\Delta 5} = J_\Delta$

$EM = H_E$

$FL = h_f$

$\frac{H_D + H_E}{2} = H_M$ mittl. Gesamthöhe.

## Berechnungsplan zu Fig. 9.

1. Berechnung von $e$, $f$, $h_e$, $h_f$, $H_m$, $h_{mI}$, $h_{mII}$, $FG$, $CK$ und $AL$.

$$\frac{H_E}{H_D} = \varphi = \frac{111{,}3}{111{,}7} = 0{,}9969; \quad \frac{EA}{H_E} = \varrho = \frac{121{,}90}{111{,}3} = 1{,}095;$$

$$\frac{MA}{H_E} = \psi = \frac{49{,}9}{111{,}3} = 0{,}4483.$$

| | | | |
|---|---|---|---|
| $= \varphi . h_c = 0{,}9969 . 39{,}1 = 38{,}96$ | $H_D = 111{,}70$ | $h_c = 39{,}10$ | $h_b = 72{,}60$ | $h_{mI} = 39{,}03$ |
| $= \varphi . h_b = 0{,}9969 . 72{,}60 = 72{,}34$ | $H_E = 111{,}30$ | $h_e = 38{,}96$ | $h_f = 72{,}34$ | $h_{mII} = 72{,}47$ |
| zus. $= 111{,}30$ | zus. $= 223{,}00$ | zus. $= 78{,}06$ | zus. $= 144{,}94$ | zus. $= 111{,}50$ |
| $H_E = 111{,}30$ | $H_m = 111{,}50$ | $h_{mI} = 39{,}03$ | $h_{mII} = 72{,}47$ | $H_m = 111{,}50$ |

| | |
|---|---|
| $e = \varrho . h_e = 1{,}095 . 38{,}96 = 42{,}67$ | $GF = h_e . \psi = 38{,}96 . 0{,}4483 = 17{,}47$ |
| $f = \varrho . h_f = 1{,}095 . 72{,}34 = 79{,}23$ | $LA = h_f . \psi = 72{,}34 . 0{,}4483 = 32{,}43$ |
| zus. $= 121{,}90$ | zus. $= 49{,}90$ |
| Soll $EA = 121{,}90$ | Soll $MA = 49{,}90$ |

| | |
|---|---|
| $CK = NO = 9{,}70$ | $CK = 9{,}70$ |
| $KG = d = NM = 69{,}00$ | $KG = 69{,}00$ |
| | $GF = 17{,}47$ |
| | $g = 96{,}17$ |
| | gemessen $= 95{,}15$ |

(Jetzt Punkt $F$ abstecken, $g$, $h_c$, $h_e$, $h_f$ und Fusspunkt $L$ örtl. messen.)

2. Höhenproben.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| $35{,}6^2 = 1267{,}36$ | $39{,}1^2 = 1528{,}81$ | $111{,}3^2 = 12388$ | $38{,}96^2 = 1517{,}88$ | $72{,}34^2 = 5233{,}08$ |
| $72{,}6^2 = 5270{,}76$ | $9{,}7^2 = 94{,}09$ | $49{,}9^2 = 2490{,}01$ | $17{,}47^2 = 305{,}20$ | $32{,}40^2 = 1049{,}76$ |
| zus. $= \sqrt{6538{,}12}$ | zus. $= \sqrt{1622{,}90}$ | zus. $= \sqrt{14878{,}01}$ | zus. $= \sqrt{1823{,}08}$ | zus. $= \sqrt{6282{,}84}$ |
| $= 80{,}86$ | $= 40{,}29$ | $= 122{,}00$ | $= 42{,}70$ | $= 79{,}26$ |
| $b = 80{,}85$ | $c = 40{,}30$ | $e + f = EA$ | $e = 42{,}67$ | $f = 79{,}23$ |
| | | $= 121{,}90$ | | |

## 3. Flächenberechnung.

a) Ganze Parzelle.

$\frac{45{,}3 \cdot 72{,}6}{2} = 1644{,}39$

$\frac{78{,}6 \cdot 111{,}7}{2} = 4389{,}81$

$\frac{118{,}8 \cdot 111{,}3}{2} = 6611{,}22$

$J_\Delta = 12645{,}42$

$= 1{,}2645$ ha

Soll $J = 1{,}2693$ ha

Abw. $-48$

b) Teil $CDEF$.

$\frac{78{,}68 \cdot 39{,}1}{2} = 1538{,}19$

$\frac{86{,}45 \cdot 38{,}96}{2} = 1684{,}05$

$i_1 = 3222{,}24$

c) Teil $ABCF$.

$\frac{131{,}7 \cdot 72{,}6}{2} = 4780{,}71$

$\frac{128{,}5 \cdot 72{,}34}{2} = 4647{,}85$

$-4$

$i_2 = 9428{,}56$

$-1$

$i_1 = 3222{,}24$

$-5$

zus. $= 1{,}2650{,}80$

Soll $J_\Delta = 1{,}2645{,}42$

Abw. $-5$

$J_1 = 0{,}1813$ ha

$J_2 = 0{,}1813$ „

$J_3 = 0{,}1813$ „

$J_4 = 0{,}3627$ „

$J_5 = 0{,}3627$ „

$J = 1{,}2693$ ha

$i_1 = 0{,}3221$ ha

$J_{\Delta_1} = 0{,}1806$ „

$i_1 - J_{\Delta_1} = p = 0{,}1415$ ha

$J_{\Delta_1} = 0{,}1806$ ha

$J_{\Delta_2} = 0{,}1806$ ha

$J_{\Delta_3} = 0{,}1806$ ha

$J_{\Delta_4} = 0{,}3613$ „

$J_{\Delta_5} = 0{,}3614$ „

$J_\Delta = 1{,}2645$ ha

$J_{\Delta_3} = 0{,}1806$ ha

$J_{\Delta_4} = 0{,}3613$ „

$J_{\Delta_5} = 0{,}3614$ „

$q = \text{zus.} = 0{,}9033$ ha

$i_2 = 0{,}9424$ „

$i_2 - q = r = 0{,}0391$ ha

$p = 0{,}1415$ ha

$r = 0{,}0391$ „

$J_{\Delta_2} = 0{,}1806$ ha

## 4. Berechnung der $y$.

$d = 69{,}0$; $d^2 = 4761{,}00$; $g = 96{,}15$; $g^2 = 9244{,}82$; $a = 161{,}1$;
$a^2 = 26929$; $3\,a^2 = 80787$;

$p \cdot d^2 = 67368{,}15$

$J_{\Delta_1} \cdot g^2 = 166961{,}45$

$p \cdot d^2 + J_{\Delta_1} \cdot g^2 = 234329{,}60$

$\frac{p \cdot d^2 + J_{\Delta_1} \cdot g^2}{i_1} = y_1^2 = 7275{,}06$

$y_1 = 85{,}29$

$q \cdot g^2 = 835084{,}64$

$r \cdot a^2 = 105292{,}39$

$q \cdot g^2 + r \cdot a^2 = 940377{,}03$

$\frac{q \cdot g^2 + r\,a^2}{i_2} = y_2^2 = 9978{,}46$

$y_2 = 99{,}89$

$4\,y_2^2 = 39914$

$a^2 = 26929$

$4\,y_2^2 + a^2 = 66843$

$\frac{4\,y_2^2 + a^2}{5} = y_3^2 = 13368{,}6$

$y_3 = 115{,}62$

$2\,y_2^2 = 19957$

$3\,a^2 = 80787$

$2\,y_2^2 + 3\,a^2 = 100744$

$\frac{2\,y_2^2 + 3\,a^2}{5} = 20148{,}8$

$y_4^2 = 141{,}95.$

### Probe.

$y_3^2 = 13368{,}6$

$a^2 = 26929$

$^1/_2 = 40297{,}6$

$y_4^2 = 20148{,}8.$

5. Berechnung der mittleren Höhen und der Absteckungsmasse.

| | | |
|---|---|---|
| $d = 69{,}0$ | $y_1 = 85{,}29$ | $g = 96{,}15$ |
| $y_1 = 58{,}29$ | $g = 96{,}15$ | $y_2 = 99{,}89$ |
| $d + y_1 = 154{,}29$ | $y_1 + g = 181{,}44$ | $g + y_2 = 196{,}04$ |
| $2J_{\Delta_1} = 3612$ | $2p = 2830$ | $2r = 7820$ |
| $h_{m_1} = \frac{2J_{\Delta_1}}{d+y} = 23{,}41 + 1$ | $h_{m_2} = \frac{2p}{y_1+g} = 15{,}60$ | $h_{m_3} = \frac{2r}{g+y_2} = 3{,}99$ |
| $h_{m_2} = 15{,}60 + 1$ | | $h_{m_4} = 16{,}76 + 1$ |
| zus. $= 39{,}01$ | | $h_{m_5} = 28{,}05 + 2$ |
| Soll $h_{mI} = 39{,}03$ | | $h_{m_6} = 23{,}62 + 2$ |
| Abw. $= +2$ | | zus. $= 72{,}42$ |
| | | Soll $h_{mII} = 72{,}47$ |
| | | Abw. $= +5$ |

| | | |
|---|---|---|
| $y_2 = 99{,}89$ | $y_3 = 115{,}62$ | $y_4 = 141{,}95$ |
| $y_3 = 115{,}62$ | $y_4 = 141{,}95$ | $a = 164{,}10$ |
| $y_2 + y_3 = 215{,}51$ | $y_3 + y_4 = 257{,}57$ | $y_4 + a = 306{,}05$ |
| $2J_{\Delta_3} = 3612$ | $2J_{\Delta_4} = 7226$ | $2J_{\Delta_5} = 7228$ |
| $h_{m_4} = \frac{2J_{\Delta_3}}{y_2+y_3} = 16{,}76$ | $h_{m_5} = \frac{2J_{\Delta_4}}{y_3+y_4} = 28{,}05$ | $h_{m_6} = \frac{2J_{\Delta_5}}{y_4+a} = 23{,}62$ |

$$\frac{c}{h_{mI}} = \alpha = \frac{40{,}30}{39{,}03} = 1{,}0325 \qquad \frac{e}{h_{mI}} = \beta = \frac{42{,}67}{39{,}03} = 1{,}0933$$

$$\frac{b}{h_{II}} = \gamma = \frac{80{,}85}{72{,}47} = 1{,}1156 \qquad \frac{f}{h_{II}} = \delta = \frac{79{,}23}{72{,}47} = 1{,}0933$$

$\delta$ muss $= \beta$ sein.

| | |
|---|---|
| $c_1 = \alpha \,.\, h_{m_1} = 1{,}0325 \,.\, 23{,}42 = 24{,}18$ | $e_1 = \beta \,.\, h_{m_1} = 1{,}0933 \,.\, 23{,}42 = 25{,}60$ |
| $c_2 = \alpha \,.\, h_{m_2} = 1{,}0325 \,.\, 15{,}61 = 16{,}12$ | $e_2 = \beta \,.\, h_{m_2} = 1{,}0933 \,.\, 15{,}61 = 17{,}07$ |
| zus. $= 40{,}30$ | zus. $= 42{,}67$ |
| Soll $c = 40{,}30$ | Soll $e = 42{,}67$ |

| | |
|---|---|
| $b_1 = \gamma \,.\, h_{m_3} = 1{,}1156 \,.\, 3{,}99 = 4{,}45$ | $f_1 = \delta \,.\, h_{m_3} = 1{,}0933 \,.\, 3{,}99 = 4{,}36$ |
| $b_2 = \gamma \,.\, h_{m_4} = 1{,}1156 \,.\, 16{,}77 = 18{,}71$ | $f_2 = \delta \,.\, h_{m_4} = 1{,}0933 \,.\, 16{,}77 = 18{,}34$ |
| $b_3 = \gamma \,.\, h_{m_5} = 1{,}1156 \,.\, 28{,}07 = 31{,}32$ | $f_3 = \delta \,.\, h_{m_5} = 1{,}0933 \,.\, 28{,}07 = 30{,}69$ |
| $b_4 = \gamma \,.\, h_{m_6} = 1{,}1156 \,.\, 23{,}64 = 26{,}37$ | $f_4 = \delta \,.\, h_{m_6} = 1{,}0933 \,.\, 23{,}64 = 25{,}84$ |
| zus. $= 80{,}85$ | zus. $= 79{,}23$ |
| Soll $b = 80{,}85$ | Soll $f = 79{,}23$. |

# Die normale Schwerkraft im Meeresniveau.

Von Dr. H. Wolff, Berlin, Techn. Hochschule.

Die heutige Aufgabe der höheren Geodäsie bezw. der Erdmessung besteht in der Hauptsache darin, die Abweichungen des Geoids vom Normalsphäroid zu bestimmen. Zur Lösung stehen zwei Methoden zur Verfügung, nämlich erstens die geometrische Methode der Bestimmung der Lot-

abweichungen und zweitens die dynamische Methode der Schweremessungen. In beiden Fällen geht man von der mathematischen Erdoberfläche, d. h. der Meeresoberfläche oder dem Normalsphäroid bezw. Ellipsoid aus.

Bei den Lotabweichungen handelt es sich darum, von einem gewählten Ausgangspunkt anfangend, auf einem Referenzellipsoid nach den Ergebnissen der Landestriangulation durch geodätische Uebertragung Länge, Breite und Azimut der Dreieckspunkte bezw. Seiten zu berechnen und dann mit den wirklich auf dem Geoid beobachteten drei Werten zu vergleichen. Die Differenz ergibt die Lotabweichung in Länge, Breite und Azimut und damit einen Anhalt über die Abweichungen des Geoids vom Ellipsoid.

Bei den Schweremessungen geht man ebenfalls von einer Referenzstation (Potsdam) aus. In bezug auf diese werden dann die relativen Werte der Schwerkraft für die einzelnen Beobachtungsorte bestimmt. Auf dem Lande wird die Schwerkraft $g$ durch unveränderliche Halbsekundenpendel gemessen, indem in der Formel

$$\text{a)} \quad g = \frac{l\pi^2}{S^2}$$

die Pendellänge $l$ als unveränderlich, also $l\pi^2$ als Konstante betrachtet und die Schwingungszeit $S$ mit einem Koinzidenzapparat ermittelt wird. Auf dem Meere erhält man relative Werte der Schwerkraftsänderung durch den Vergleich der Angaben von Siedethermometern und Quecksilberbarometern.[1]) Diese gemessenen Werte sind sämtlich von der Massenlagerung, d. h. dem wirklichen Verlauf des Geoids abhängig, denn die Schwerkraft ist die Resultante der Massenanziehung und der Zentrifugalkraft. Die Abweichungen der beobachteten Werte von auf das Normalsphäroid bezogenen theoretischen Werten würden wiederum einen Anhalt für die Lage des Geoids im Vergleich zum Normalsphäroid geben. Diese theoretischen Werte der Schwerkraft werden nach der von Helmert 1884[2]) angegebenen, 1901[3]) verbesserten und 1915 neu[4]) abgeleiteten Formel für den Verlauf der Schwerkraft im Meeresniveau berechnet.

Die Formel von 1884 lautet:

$$(1) \qquad \gamma_0 = 978{,}00_{\,\mathrm{cm}}\ (1 + 0{,}005310\ \sin^2\varphi),$$

wobei $\gamma_0$ die normale Schwerkraft im Meeresniveau und $\varphi$ die geographische Breite des Beobachtungsortes bedeutet. Diese Formel wurde erhalten, in-

---

[1]) Vergl. „Die Schwerkraft auf dem Meere und die Hypothese von Pratt". Zeitschr. f. Verm. 1916, Heft 1.

[2]) Vergl. Helmert, „Höhere Geodäsie", Bd. II, S. 241.

[3]) Helmert, „Der normale Teil der Schwerkraft im Meeresniveau". Sitzungsberichte der Königl. preuss. Akademie der Wissenschaften 1901, S. 328 u. ff.

[4]) F. R. Helmert, „Neue Formeln für den Verlauf der Schwerkraft im Meeresniveau beim Festlande". Sitzungsberichte der Königl. preuss. Akademie der Wissenschaften, 21. Oktober 1915.

dem in die Formel $g = g_a (1 + \mathfrak{b} \sin^2 \varphi)$ die an zahlreichen Punkten der Erdoberfläche mit der Breite $\varphi$ beobachteten Werte $g$ eingesetzt und dann die Konstanten $g_a$ und $\mathfrak{b}$ durch Ausgleichung bestimmt wurden. Dabei gilt $g_a$ für die Schwerkraft im Aequator und $\mathfrak{b}$ für das Verhältnis $\frac{g_p - g_a}{g_a}$, wobei $g_p$ die Schwerkraft im Pol bezeichnet. Helmert leitete allerdings zunächst[1]) die Gleichung für die Länge $L$ des mathematischen Sekundenpendels für Festland und Küsten im Meeresniveau ab und erhielt aus den Beobachtungen auf 108 Stationen:

$$\text{b)} \quad L = 0{,}990918\,(1 + 0{,}005310\,\sin^2 \varphi)_{\mathrm{m}}.$$

Bei der Ausgleichung wurden die auf Küsten- und Festlandstationen gemessenen Werte für die Länge des Sekundenpendels in Gruppen von $10^0$ zu $10^0$ zusammengefasst und die Fehlergleichungen gruppenweise aufgestellt. Aus den Normalgleichungen erhielt man dann für die eingeführten Unbekannten die Werte

$$L_a = 0{,}990918_{\mathrm{m}} \quad \text{und} \quad \mathfrak{b} = 0{,}005310.$$

Multipliziert man die Gleichung b) mit $\pi^2 = 9{,}8696044$, vergl. Gl. a) S. 240, so erhält man die Gleichung

$$(1) \qquad \gamma_0 = 978{,}00\,(1 + 0{,}005310\,\sin^2 \varphi)_{\mathrm{cm}}.$$

Mit dem Werte $\mathfrak{b} = 0{,}00531$ errechnet Helmert[2]) nach dem Theorem von Clairant die Abplattung zu $\frac{1}{299{,}26}$. Denn nach Clairant ist

$$\mathfrak{a} + \mathfrak{b} = {}^5/_2\,\mathfrak{c},$$

wie $\mathfrak{a}$ die Abplattung,

$$\mathfrak{b} = \frac{g_p - g_a}{g_a}$$

und $\mathfrak{c}$ das Verhältnis der Zentrifugalkraft am Aequator zur Schwerkraft am Aequator bezeichnet.

Setzt man für $\mathfrak{c} = 0{,}0034672$, dann ist

$$\mathfrak{a} = {}^5/_2\,\mathfrak{c} - \mathfrak{b} = {}^5/_2 \cdot 0{,}0034672 - 0{,}005310 = 0{,}003358 = \frac{1}{297{,}8}.$$

Wenn man beim Clairantschen Satz auch noch weitere Glieder berücksichtigt, dann erhält man für die Abplattung $\mathfrak{a}$ den Wert $\frac{1}{299{,}26}$, wie vorher angegeben.

Von der Formel 1 ausgehend, hat nun Helmert 1901 eine Neubestimmung der Konstanten vorgenommen, weil damals schon auf 1400 Stationen die relativen Werte der Schwerkraft $g$ beobachtet waren. Es wurden nur Werte von Festlands- und Küstenstationen bei der neuen Ausgleichung berücksichtigt, weil die Inseln zu grosse Werte von $g$ aufweisen. Die Küsten-

[1]) Höhere Geodäsie II, S. 241 und frühere.

[2]) Vergl. Höhere Geodäsie II, S. 85.

stationen wurden in der Nähe des steilen Abfalls der Meeresküste ausgewählt, Stationen, die weithin von Flachsee umgeben sind, wurden als Festlandsstationen betrachtet. Sämtliche beobachteten Werte wurden entsprechend der Höhe $H$ der Stationen wie in freier Luft aufs Meeresniveau reduziert und zwar nach der Formel

$$g_{0\,\mathrm{cm}} = g_{\mathrm{cm}} + 0{,}0003086 \,.\, H_{\mathrm{m}}.$$ [1])

Dabei ist $g$ die beobachtete, $g_0$ die reduzierte Schwerkraft. Durch den Vergleich der reduzierten Werte mit den nach der Formel von 1884 berechneten Werten erhielt Helmert die Störungen $g_0 - \gamma_0 = \Delta g$, welche in die Ausgleichung eingeführt wurden. Die $\Delta g$ wurden für die Zonen zwischen den Parallelkreisen von 0°, 10°, 20° bis 80° gemittelt. Festlands- und Küstenwerte wurden zunächst getrennt behandelt. Bei der Zusammenstellung ergab sich zwischen den Küstenwerten $K$ und Festlandswerten $F$ die Differenz $K - F = +0{,}036$ cm. Es mögen hier die Abweichungen $\Delta g$ in Tausendstel-Zentimeter gegen die Formel von 1884 mitgeteilt werden.

| Mittelbreite | $F$ | $K - 36$ | Mittel |
|---|---|---|---|
| 5° | 45 | 54 | 53 |
| 15° | 43 | 45 | 44 |
| 25° | 17 | 24 | 21 |
| 35° | 41 | 47 | 43 |
| 45° | 42 | 38 | 41 |
| 55° | 48 | 28 | 45 |
| 65° | 30 | 27 | 29 |
| 75° | 20 | 44 | 34. |

Die Mittel sind unter Berücksichtigung der Gewichte gebildet. Bei der Ausgleichung wurden nicht nur die Verbesserungen der beiden Konstanten der Formel von 1884 berechnet, sondern es wurde auch noch der Koeffizient eines weiteren Gliedes 4. Grades von der Form $sin^2 2\varphi$ bestimmt. Da dieser aber zu unsicher herauskam, wurde für ihn der Wert $-0{,}000007$ nach Wiechert und Darwin unter Annahme hydrostatischer Schichtung der Erdmasse eingeführt.

Dann ergab die Ausgleichung als Mittel der $F$ und $K - 36$ für die normale Schwerkraft im Meeresniveau:

$$(2)\quad \gamma_0 = 978{,}046_{\,\mathrm{cm}}\,(1 + 0{,}005302\,sin^2\varphi - 0{,}000007\,sin^2 2\varphi)$$

oder

$$\gamma_0 = 980{,}632_{\,\mathrm{cm}}\,(1 - 0{,}002644\,cos^2\varphi + 0{,}000007\,cos^2 2\varphi),$$

wobei 978,046 für die Schwerkraft unter $\varphi = 0°$ und 980,632 unter $\varphi = 45°$ gelten.

---

[1]) Helmert, „Höhere Geodäsie II“ und „Spezialbericht über die relativen Schweremessungen“, 1911.

Diese Gleichungen beziehen sich auf das Wiener System. Zur Reduktion auf das Potsdamer System sind die Werte 978,046 cm und 980,632 cm um 0,016 cm zu verringern.

Für die zugehörige Abplattung erhält Helmert

$$a = 1 : 298{,}3.$$

Mit Beginn des 20. Jahrhunderts wurde nun das Schwerematerial durch die Tätigkeit der Internationalen Erdmessung auf fast 3000 Stationen vermehrt und von Prof. Borrass zusammengestellt in dem Spezialbericht über die relativen Schweremessungen für die Verhandlungen der Intern. Erdmessung 1909 und 1912. Es lag deshalb die Möglichkeit vor, die Formeln 2) von 1901 zu prüfen und ferner wegen der günstigen Verteilung der Schwerestationen nach Länge und Breite ausserdem noch zu untersuchen, ob der Aequator von der Kreisform etwas abweicht, und wenn dies der Fall ist, welche Lage dann die grosse Achse gegen den Anfangsmeridian hat. Dazu wurden in die auf das Potsdamer System bezogene Formel 2) von 1901:

$$\gamma_0 = 978{,}030\,\text{cm}\,(1 + 0{,}005302\,\sin^2\varphi - 0{,}000007\,\sin^2 2\varphi)$$

ausser dem Gliede mit $\sin^2\varphi$ noch die beiden Glieder mit $\cos^2\varphi\,\cos 2\lambda$ und $\cos^2\varphi\,\sin 2\lambda$ miteingeführt und in ein Glied $\cos^2\varphi\,\cos 2(\lambda + \lambda_0)$ zusammengefasst. $\lambda_0$ ist die östl. Länge von Greenwich gegen die grosse Achse des Aequators. Die Beobachtungswerte wurden für die neue Ausgleichung nicht nur den beiden Berichten von Borrass, sondern auch einem Bericht von Bowie von 1912 über die Pendelmessungen in den Vereinigten Staaten von Amerika und einem Bericht von Curry von 1913 über Pendelmessungen in Aegypten entnommen.

Während aber bei der Ausgleichung für die Formel von 1901 die Fehlergleichungen nach Breitenzonen zu Mittelwerten vereinigt worden waren, wurden sie jetzt einzeln zur Bildung von Normalgleichungen benutzt, jedoch so, dass aus Fehlergleichungen für Stationen von geringem Lagenunterschied Mittelwerte gebildet wurden. Es wurden für das Festland ($F$) nur solche Stationen ausgewählt, die von der 200 m Tiefenlinie des Meeres nach dem Innern des Landes mindestens 100 km entfernt liegen. Die Stationen dazwischen wurden als Küstenstationen ($K$) besonders ausgeglichen. Ferner wurden die Stationen an der Hand der Karte so ausgesucht[1]), dass für sie ein nur geringer Betrag der isostatischen Reduktion zu erwarten war.

Dies würde gelten für Stationen im Flachlande in etwa 100 km Entfernung von Gebirgen und Steilküsten bis zu einer Meereshöhe unter

[1]) Vergl. ausser Nr. 4 auch Berroth, „Die Erdgestalt und die Hauptträgheitsmomente A und B der Erde im Aequator aus Messungen der Schwerkraft". Gerlands Beiträge zur Geophysik, Heft 3, 1916.

1500 m. Nur bei 2 Stationen in Ostafrika war die Höhe 1700 m. Ausgeschlossen wurden Stationen mit Schwerestörungen von mehr als 0,100 cm Störung gegen die Normalformel 1901 und die Stationen auf kleinen Inseln, welche erfahrungsgemäss starke Anomalien aufweisen. So blieben 410 Festlandsstationen nach Ländern geordnet für die Ausgleichung übrig, die folgende Gleichung ergab:

$$g_0 = 978{,}046_{\,cm}\,(1 + 0{,}005296\,sin^2\varphi + 0{,}000012\,cos^2\varphi\,.\,cos\,2\,(\lambda + 10^0) - 0{,}000007\,sin^2\,2\varphi).$$

Bei den Küstenstationen wurden die Stationen an den Küsten des Mittelländischen, Adriatischen, Roten und Schwarzen Meeres ausgeschlossen, ebenso einige, die mehr als 0,150 cm Störung aufwiesen. Es blieben annähernd 100 Fehlergleichungen vom Gewicht 1, die ergaben:

$$g_0 = 978{,}079_{\,cm}\,(1 + 0{,}005252\,sin^2\varphi + 0{,}000036\,cos^2\varphi\,.\,cos\,2\,(\lambda + 32^0) - 0{,}000007\,sin^2\,2\varphi).$$

Zum Schluss wurden die Fehlergleichungen für Festland und Küsten vereinigt, dabei den für Küsten das Gewicht $^1/_2$ gegeben und man erhielt:

$$g_0 = \begin{matrix}978{,}052 \text{ für } F \\ 978{,}068 \text{ für } K\end{matrix} \cdot \Big[1 + 0{,}005285\,sin^2\varphi - 0{,}000007\,sin^2\,2\varphi + 0{,}000018\,cos^2\varphi\,.\,cos\,2\,(\lambda + 17^0)\Big],$$

also für das Festland allein als zurzeit beste Interpolationsformel für den Verlauf der Schwerkraft im Meeresniveau:

$$\mathbf{g_{0\,cm} = \underset{\pm\ 4}{978{,}052}_{\,cm}\,\Big(1 + \underset{\pm\ 7}{0{,}005285}\,\sin^2\varphi - 0{,}000007\,\sin^2\,2\varphi + \underset{\pm\ 4}{0{,}000018}\,\cos^2\varphi\,.\,\cos\,2\,(\lambda + \underset{\pm\ 6}{17^0})\Big)}$$

und daraus als Normalformel:

$$\mathbf{(3)\quad \gamma_0 = 978{,}052_{\,cm}\,(1 + 0{,}005285\,\sin^2\varphi - 0{,}000007\,\sin^2\,2\varphi).}$$

Diese Formeln gelten also für Stationen des Festlandes, die mindestens 100 km von der 200 m Tiefenlinie (Küste) entfernt liegen und bei denen die Reduktion aufs Meeresniveau wie in freier Luft erfolgt.[1])

Mit dem Werte 0,005285 erhält man als mittlere reziproke Abplattung der Meridiane

$$\mathbf{296{,}7 \pm 0{,}6.}$$

Aus dem Gliede $0{,}000018\,cos^2\varphi\,.\,cos\,2\,(\lambda + 17^0)$ kann man die Abweichung des Aequators von der Kreisform berechnen, denn der Koeffizient 0,000018 gibt dazu die Beeinflussung des Radiusvektors $a_0$ im Aequator und das Längenglied die Lage der Halbachsen der Ellipse gegen den Meridian von Greenwich an. Man erhält als Halbachsen der Ellipse:

[1]) Vergl. auch Bericht über die Tätigkeit des Zentralbureaus der Internationalen Erdmessung im Jahre 1915. Neue Folge der Veröffentlichungen Nr. 29.

$a_1 = a_0 + 115_m$ in 17° westl. Länge von Greenwich,

$a_2 = a_0 - 115_m$ in 73° östl. Länge von Greenwich.

Der Aequator ist also annähernd eine Ellipse mit 230 m Halbachsenunterschied. Die grössere Achse $a_1$ fällt sehr nahe in den Meridian von Ferro.

## Entwurf einer Koordinatentafel.

Dem Entwurf liegen folgende Annahmen zugrunde:

1. Die Winkelangabe erfolgt in zentesimaler Kreisteilung.
2. Winkel und Strecken sind bis zur zweiten Dezimale angegeben.
3. Für fünfstellige Streckenziffern (z. B. 128,76) sollen die Projektionswerte aus höchstens zwei Tafeleingängen zu bilden sein.
4. Die Sinus- und Kosinuswerte einer Strecke sollen in der Tafel unmittelbar übereinander stehen.
5. Die Tafel soll handlich sein.
6. Eine Genauigkeitssteigerung gegenüber anderen Berechnungsarten ist nicht beabsichtigt, aber Ersparnis an Zeitaufwand, Verminderung der Rechenermüdung und damit Erhöhung der Rechensicherheit wird besonders angestrebt.

Wenn die Tafel nach Grösse und Umfang handlich sein soll, so müssen die Tafelangaben auf die von 10′ zu 10′ fortschreitenden Winkelwerte beschränkt werden. Zu diesen Hauptwerten sind für die Einzelminuten aus einer Seitentafel Verbesserungen zu entnehmen. Diese Verbesserungen sind immer kleine Werte, die im Kopfe leicht zugezählt oder abgezogen werden können.

Eine Probeseite, die in Rücksicht auf die Blattgrösse d. Zeitschr. in zwei Teile zerlegt werden musste, zeigt den Entwurf in teilweiser Ausführung. Drucktechnische Einzelheiten sind vorerst nicht weiter erwogen worden. Infolge ihrer inneren Anordnung lässt sich die gedachte Tafel in solchen Fällen, wo besseres nicht zur Hand ist, dazu benutzen, aus rechtwinkligen Abständen Entfernungen und Winkel abzuleiten. Sie kann ferner sehr gut als Tangententafel benutzt werden.

Anlass zu diesem Entwurfe waren die Veröffentlichung von Professor Hammer im Jahrgang 1908 (Seite 457) dieser Zeitschrift und die in engster Anlehnung an diese Veröffentlichung von Dr. Grünert herausgegebene Koordinatentafel (für alte Teilung).

Beispiele zur Benutzung der Probeseite:

1.

| | | |
|---|---|---|
| $s = 237{,}83$ m | $s \sin \varphi$: 130,61 | $s \cos \varphi$: 197,76 |
| | + 46 | + 69 |
| $\varphi = 37^g\ 16^c$ *N. T.* | 131,07 | 198,45 |

## 37° 10′

| m | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | — | 0.55 | 1.10 | 1.65 | 2.20 | 2 75 | 3.30 | 3.85 | 4.40 | 4.95 |
| | | 0.83 | 1.67 | 2.50 | 3.34 | 4.17 | 5.01 | 5.84 | 6.68 | 7.51 |
| 10 | 5.50 | 6.05 | 6.60 | 7.15 | 7.70 | 8.26 | 8.81 | 9.36 | 9.91 | 10.46 |
| | 8.55 | 9.18 | 10.02 | 10.85 | 11.67 | 12.52 | 13 36 | 14.19 | 15.03 | 15.86 |
| 20 | 11.01 | 11 56 | 12.11 | 12.66 | 13.21 | 13.76 | 14.31 | 14.86 | 15.41 | 15.96 |
| | 16.70 | 17.53 | 18.37 | 19.20 | 20.04 | 20.87 | 21.71 | 22.54 | 23.38 | 24.21 |
| 30 | 16.51 | 17.06 | 17.61 | 18.16 | 18.71 | 19.26 | 19.81 | 20.36 | 20 91 | 21.46 |
| | 25.05 | 25.88 | 26.72 | 27.55 | 28.39 | 29.22 | 30.06 | 30.89 | 31.73 | 32.56 |
| 40 | 22.01 | 22.56 | 23.11 | 23.66 | 24.21 | 24.76 | 25.32 | 25.86 | 26.42 | 26.97 |
| | 33.40 | 34.23 | 35.07 | 35.90 | 36.74 | 37.57 | 38.41 | 39.24 | 40.08 | 40.91 |
| 50 | 27.52 | 28.07 | 28.62 | 29.17 | 29.72 | 30.27 | 30.82 | 31.37 | 31.92 | 32.47 |
| | 41.75 | 42.58 | 43.42 | 44.25 | 45.09 | 45.92 | 46.76 | 47.59 | 48.43 | 49.26 |
| 60 | 33.02 | 33.57 | 34.12 | 34.67 | 35.22 | 35.77 | 36.32 | 36.87 | 37.42 | 37.97 |
| | 50.10 | 50.93 | 51.77 | 52.60 | 53.44 | 54.27 | 55.11 | 55.94 | 56.78 | 57.61 |
| 70 | 38.52 | 39.07 | 39.62 | 40.17 | 40.72 | 41.27 | 41.82 | 42.37 | 42.92 | 43.47 |
| | 58.45 | 59.28 | 60.12 | 60.95 | 61.79 | 62.62 | 63.46 | 64.29 | 65.13 | 65.96 |
| 80 | 44.03 | 44.58 | 45.13 | 45.68 | 46.23 | 46.78 | 47.33 | 47 88 | 48.43 | 48.98 |
| | 66.80 | 67.63 | 68.47 | 69.30 | 70.14 | 70.97 | 71.80 | 72.64 | 73.47 | 74.31 |
| 90 | 49.53 | 50.08 | 50.63 | 51.18 | 51.73 | 52.28 | 52.83 | 53.38 | 53.93 | 54.48 |
| | 75.14 | 75.98 | 76 81 | 77.65 | 78.48 | 79.32 | 80.15 | 80.99 | 81.82 | 82.66 |
| 100 | 55.03 | 55.58 | 56.13 | 56.68 | 57.23 | 57.78 | 58.34 | 58.89 | 59.44 | 59.99 |
| | 83.49 | 84 33 | 85 16 | 86.00 | 86.83 | 87 67 | 88.50 | 89.34 | 90.17 | 91.01 |
| 110 | 60.54 | 61.09 | 61.64 | 62.19 | 62.74 | 63.29 | 63.84 | 64.39 | 64.94 | 65.49 |
| | 91.84 | 92.68 | 93.51 | 94.35 | 95.18 | 96.02 | 96.85 | 97.69 | 98.52 | 99.36 |
| 120 | 66.04 | 66.59 | 67.14 | 67.69 | 68.24 | 68.79 | 69.34 | 69.89 | 70.44 | 70.99 |
| | 100.19 | 101.03 | 101.86 | 102.70 | 103.53 | 104.37 | 105.20 | 106.04 | 106.87 | 107.71 |

$\delta y$ und $\delta x$ in cm

Minuten

| m | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 10 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 20 | 0 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 |
| | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| 30 | 0 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 |
| | 0 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 |
| 40 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 |
| | 0 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 |
| 50 | 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 4 | 5 | 6 | 6 |
| | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 |
| 60 | 1 | 2 | 3 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 |
| 70 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| | 1 | 1 | 2 | 3 | 3 | 4 | 5 | 5 | 6 |
| 80 | 1 | 2 | 3 | 4 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 90 | 1 | 2 | 4 | 5 | 6 | 7 | 9 | 10 | 11 |
| | 1 | 2 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 7 |
| 100 | 1 | 3 | 4 | 5 | 7 | 8 | 10 | 11 | 12 |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 110 | 1 | 3 | 5 | 6 | 8 | 9 | 11 | 12 | 13 |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 120 | 2 | 3 | 5 | 7 | 8 | 10 | 11 | 13 | 15 |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 9 | 10 |

Zeitschrift für Vermessungswesen 1916.

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **130** | 71.54 | 72.09 | 72.64 | 73.19 | 73.74 | 74.30 | 74.85 | 75.40 | 75.95 | 76.50 | 2 | 4 | 5 | 7 | 9 | 11 | 12 | 14 | 16 |
| | 108.54 | 109.38 | 110.21 | 111.05 | 111.88 | 112.72 | 113.55 | 114.39 | 115.22 | 116.06 | 1 | 2 | 3 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| **140** | 77 05 | 77.60 | 78.15 | 78.70 | 79.25 | 79.80 | 80.35 | 80.90 | 81.45 | 82.00 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 11 | 13 | 15 | 17 |
| | 116.89 | 117.73 | 118.56 | 119.40 | 120.23 | 121.07 | 121.90 | 122.74 | 123.57 | 124.40 | 1 | 2 | 4 | 5 | 6 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| **150** | 82.55 | 83 10 | 83.65 | 84.20 | 84.75 | 85.30 | 85.85 | 86.40 | 86.95 | 87.50 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 |
| | 125.24 | 126.08 | 126.91 | 127.75 | 128.58 | 129.42 | 130.25 | 131.09 | 131.92 | 132.76 | 1 | 3 | 4 | 5 | 7 | 8 | 9 | 11 | 12 |
| **160** | 88.05 | 88.60 | 89.15 | 89.70 | 90.25 | 90.80 | 91.36 | 91.91 | 92.46 | 93.01 | 2 | 4 | 6 | 9 | 11 | 13 | 15 | 17 | 19 |
| | 133.59 | 134.43 | 135.26 | 136.10 | 136.93 | 137.77 | 138.60 | 139.44 | 140.27 | 141.11 | 1 | 3 | 4 | 6 | 7 | 9 | 10 | 11 | 13 |
| **170** | 93.56 | 94.11 | 94.66 | 95.21 | 95.76 | 96.31 | 96.86 | 97.41 | 97.96 | 98.51 | 2 | 5 | 7 | 9 | 11 | 14 | 16 | 18 | 21 |
| | 141.94 | 142.78 | 143.61 | 144.44 | 145.28 | 146.12 | 146.95 | 147.78 | 148.62 | 149.45 | 2 | 3 | 5 | 6 | 8 | 9 | 11 | 12 | 14 |
| **180** | 99.06 | 99.61 | 100.16 | 100.71 | 101.26 | 101.81 | 102.36 | 102.91 | 103.46 | 104.01 | 2 | 5 | 7 | 10 | 12 | 15 | 17 | 19 | 22 |
| | 150.29 | 151.12 | 151.96 | 152.79 | 153.63 | 154.46 | 155.30 | 156.13 | 156.97 | 157.80 | 2 | 3 | 5 | 6 | 8 | 10 | 11 | 13 | 14 |
| **190** | 104.56 | 105.11 | 105.66 | 106.21 | 106.76 | 107.32 | 107.87 | 108.42 | 108.97 | 109 51 | 2 | 5 | 8 | 10 | 13 | 15 | 18 | 20 | 23 |
| | 158 64 | 159.47 | 160.31 | 161.14 | 161.98 | 162.81 | 163.64 | 164.48 | 165.32 | 166.15 | 2 | 3 | 5 | 7 | 8 | 10 | 12 | 13 | 15 |
| **200** | 110.07 | 110.62 | 111.17 | 111.72 | 112.27 | 112.82 | 113.37 | 113.92 | 114.47 | 115.02 | 3 | 5 | 8 | 11 | 13 | 16 | 19 | 22 | 24 |
| | 166.99 | 167.82 | 168.66 | 169.49 | 170.33 | 171.16 | 172.00 | 172.83 | 173.67 | 174.50 | 2 | 3 | 5 | 7 | 9 | 11 | 12 | 14 | 16 |
| **210** | 115.57 | 116.12 | 116.67 | 117.22 | 117.77 | 118.32 | 118.87 | 119.42 | 119.97 | 120.52 | 3 | 6 | 8 | 11 | 14 | 17 | 20 | 23 | 25 |
| | 175 34 | 176.17 | 177.01 | 177.84 | 178.68 | 179 51 | 180.35 | 181.18 | 182 02 | 182.85 | 2 | 4 | 6 | 7 | 9 | 11 | 13 | 15 | 17 |
| **220** | 121.07 | 121.62 | 122.17 | 122.72 | 123.28 | 123.82 | 124.38 | 124.93 | 125.48 | 126.03 | 3 | 6 | 9 | 12 | 15 | 18 | 21 | 24 | 26 |
| | 183.69 | 184.52 | 185.36 | 186.19 | 187.03 | 187.86 | 188.70 | 189.53 | 190.37 | 191.20 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 17 |
| **230** | 126.58 | 127.13 | 127.77 | 128 23 | 128.78 | 129.33 | 129.88 | 130.43 | 130.98 | 131.53 | 3 | 6 | 9 | 12 | 15 | 18 | 22 | 25 | 28 |
| | 192.04 | 192.87 | 193.71 | 194.54 | 195.38 | 196.21 | 197.05 | 197.88 | 198.72 | 199.55 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 |
| **240** | 132.08 | 132.63 | 133.18 | 133.73 | 134.28 | 134.83 | 135.38 | 135.93 | 136.48 | 137.03 | 3 | 6 | 10 | 13 | 16 | 19 | 23 | 26 | 29 |
| | 200.39 | 201 22 | 202.06 | 202.89 | 203.73 | 204.56 | 205 40 | 206.23 | 207.07 | 207.90 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 13 | 15 | 17 | 19 |
| **250** | 137.58 | 138.13 | 138.68 | 139.23 | 139.78 | 140.34 | 140.89 | 141.44 | 141.99 | 142.54 | 3 | 7 | 10 | 13 | 17 | 20 | 23 | 27 | 30 |
| | 208.74 | 209.57 | 210.41 | 211.24 | 212.08 | 212.91 | 213.74 | 214.58 | 215.42 | 216.25 | 2 | 4 | 7 | 9 | 11 | 13 | 15 | 18 | 20 |
| **m** | **0** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** |
| | **62° 90'** | | | | | | | | | | **Minuten** | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | $\delta y$ und $\delta x$ in cm | | | | | | | | |

2.

$s = 237{,}83$ m $\qquad s \sin\varphi$: 197,76 $\qquad s \cos\varphi$: 130,62

+ 69 $\qquad$ + 46

$\varphi = 62^0\ 84'$ *N. T.* $\qquad$ 198,45 $\qquad$ 131,08

3.

$h = e\ tg\ \varphi \qquad e = 117{,}17 \qquad \varphi = 37^0\ 17'$ *N. T.*

für $(116{,}89 - 9) =$ 116,80 $\qquad h = 77{,}18 = (77{,}05 + 13)$

37 $\qquad$ 24

$h = 77{,}42$

4.

$y = 101{,}18$ Wie gross ist die Entfernung und der

$x = 153{,}34$ Winkel $tg\ \frac{y}{x}$ ?

| | 101,18 | 153,34 | | |
|---|---|---|---|---|
| für: | 100,71 | 152,79 | $s = 183,..$ | $\varphi = 37^0\ 10'$ *N. T.* |
| | + 47 | + 55 | | |
| | + 36 | + 55 | + 66 | |
| | + 11 | + 0 | | |

$11 \sin\varphi =$ 6

$11 \cos\varphi = 9$, hierzu aus der seitlichen Hilfstafel

für $x = 153,..$ + 4'

$s = 183{,}72 \qquad \varphi = 37^0\ 14'$

Gernsbach (Baden), April 1916.

*H. W. Zehnder.*

---

# Trigonometrische Punktbestimmung durch einfaches Einschneiden mit Hilfe von Vertikalwinkeln.

Ein Punkt lässt sich im Raume auf Grund von gegebenen Punkten eindeutig festlegen mit Hilfe dreier Winkel; diese können z. B. sein zwei Horizontal- und ein Vertikalwinkel, ein Horizontal- und zwei Vertikalwinkel*), drei Vertikalwinkel oder drei Positionswinkel.**)

Die Aufgabe, bei der der Punkt auf Grund von drei gegebenen Punkten durch Messung dreier Vertikalwinkel bestimmt ist, wurde von Werner in der Zeitschrift für Vermessungswesen, 1913, S. 241, behandelt; die dort

*) Vgl. Werner. Punktbestimmung. Zeitschrift f. Vermessungswesen, 1913.

**) Vgl. P. Werkmeister. Einfaches Rückwärtseinschneiden im Raume mit Hilfe von Positionswinkeln. Internationales Archiv für Photogrammetrie 1915.

angegebene Lösung führt zu einer Gleichung vierten Grades. Im folgenden soll eine Lösung dieser Aufgabe mitgeteilt werden, die im Grundgedanken darin besteht, dass man zur Bestimmung der drei Koordinaten des Neupunktes drei Gleichungen aufstellt und diese nach dem verallgemeinerten nach Newton benannten Verfahren zur Auflösung einer Gleichung mit einer Unbekannten auflöst.

Sind $(x_a, y_a, z_a)$, $(x_b, y_b, z_b)$ und $(x_c, y_c, z_c)$ die Koordinaten der drei gegebenen Punkte, $\alpha$, $\beta$ und $\gamma$ die z. B. in diesen Punkten gemessenen Vertikalwinkel, und bedeuten $(x, y, z)$ die Koordinaten des zu bestimmenden Punktes $P$, so hat man zur Bestimmung der drei Unbekannten $x$, $y$ und $z$ die in einfacher Weise sich ergebenden Gleichungen

$$\left.\begin{aligned} tg\,\alpha &= \frac{z - z_a}{\sqrt{(x - x_a)^2 + (y - y_a)^2}} \\ tg\,\beta &= \frac{z - z_b}{\sqrt{(x - x_b)^2 + (y - y_b)^2}} \\ tg\,\gamma &= \frac{z - z_c}{\sqrt{(x - x_c)^2 + (y - y_c)^2}} \end{aligned}\right\} \qquad (1)$$

Die unmittelbare Auflösung dieser Gleichungen ist umständlich; eine bequemere Bestimmung der Unbekannten erhält man durch Einführen von Näherungswerten $x_o$, $y_o$ und $z_o$. Setzt man

$$x = x_o + \Delta x \qquad y = y_o + \Delta y \qquad z = z_o + \Delta z, \qquad (2)$$

so gehen die Gleichungen (1) mit einer einfachen Umformung über in

$$\begin{aligned} (z_o + \Delta z - z_a) - tg\,\alpha \sqrt{(x_o + \Delta x - x_a)^2 + (y_o + \Delta y - y_a)^2} &= 0 \\ (z_o + \Delta z - z_b) - tg\,\beta \sqrt{(x_o + \Delta x - x_b)^2 + (y_o + \Delta y - y_b)^2} &= 0 \\ (z_o + \Delta z - z_c) - tg\,\gamma \sqrt{(x_o + \Delta x - x_c)^2 + (y_o + \Delta y - y_c)^2} &= 0. \end{aligned}$$

Wendet man auf diese Gleichungen den Taylor'schen Satz an und vernachlässigt dabei die Glieder zweiter und höherer Ordnung, so erhält man an Stelle der nicht linearen Gleichungen (1) die linearen Gleichungen

$$\left.\begin{aligned} -\frac{(x_o - x_a)\,tg\,\alpha}{\sqrt{(x_o - x_a)^2 + (y_o - y_a)^2}} \Delta x - \frac{(y_o - y_a)\,tg\,\alpha}{\sqrt{(x_o - x_a)^2 + (y_o - y_a)^2}} \Delta y + \Delta z \\ + \left\{(z_o - z_a) - tg\,\alpha \sqrt{(x_o - x_a)^2 + (y_o - y_a)^2}\right\} = 0 \\ -\frac{(x_o - x_b)\,tg\,\beta}{\sqrt{(x_o - x_b)^2 + (y_o - y_b)^2}} \Delta x - \frac{(y_o - y_b)\,tg\,\beta}{\sqrt{(x_o - x_b)^2 + (y_o - y_b)^2}} \Delta y + \Delta z \\ + \left\{(z_o - z_b) - tg\,\beta \sqrt{(x_o - x_b)^2 + (y_o - y_b)^2}\right\} = 0 \\ -\frac{(x_o - x_c)\,tg\,\gamma}{\sqrt{(x_o - x_c)^2 + (y_o - y_c)^2}} \Delta x - \frac{(y_o - y_c)\,tg\,\gamma}{\sqrt{(x_o - x_c)^2 + (y_o - y_c)^2}} \Delta y + \Delta z \\ + \left\{(z_o - z_c) - tg\,\gamma \sqrt{(x_o - x_c)^2 + (y_o - y_c)^2}\right\} = 0, \end{aligned}\right\} \qquad (3)$$

aus denen man $\Delta x$, $\Delta y$ und $\Delta z$ und damit auf Grund der Gleichungen (2) $x$, $y$ und $z$ bestimmen kann. Die so ermittelten Werte der Unbekannten

sind mit Rücksicht auf die Weglassung der Glieder höherer Ordnung bei der Entwicklung nach dem Satze von Taylor Näherungswerte, die umso genauer je kleiner $\Delta x$, $\Delta y$ und $\Delta z$ sind.

Zur Untersuchung der Genauigkeit der erhaltenen Werte der Unbekannten oder zur Erreichung einer grösseren Genauigkeit bei den Unbekannten betrachtet man die gefundenen Werte selbst wieder als Näherungswerte und wiederholt mit ihnen das Verfahren. Bei einer solchen Wiederholung berechnet man bei den Gleichungen (3) am besten zuerst die Absolutglieder; sind nämlich diese genügend klein, so braucht man die Koeffizienten von $\Delta x$ und $\Delta y$ nicht neu berechnen, sondern kann die vorher benutzten Werte übernehmen.

Die ersten Näherungswerte $x_o$, $y_o$ und $z_o$ der Unbekannten erhält man graphisch, wenn man beachtet, dass der Punkt $P$ geometrisch bestimmt ist als Schnittpunkt dreier Kegel mit den Spitzen in den Festpunkten $A$, $B$ und $C$, und mit den Erzeugungswinkeln gleich den Komplementwinkeln der gemessenen Vertikalwinkel $\alpha$, $\beta$ und $\gamma$; die dabei erforderliche Zeichnung führt man nach den Regeln der Darstellenden Geometrie aus.

Zahlenbeispiel: In den drei Festpunkten $A$, $B$ und $C$ mit den Koordinaten

| | $A$ | $B$ | $C$ |
|---|---|---|---|
| $x =$ | + 88 437,18 | 88 212,38 | 88 348,96 m |
| $y =$ | + 28 371,18 | 28 325,14 | 28 116,74 m |
| $z =$ | + 140,41 | 140,36 | 140,85 m |

wurden nach einem Neupunkte $P$ die Vertikalwinkel

$$\alpha = 22^0\ 07'\ 00''\quad \beta = 23^0\ 39'\ 20''\quad \gamma = 31^0\ 48'\ 08''$$

gemessen.

Eine im Massstabe 1 : 2500 ausgeführte Zeichnung ergab für die Koordinaten des Punktes $P$ die Näherungswerte

$$x_o = +88\ 340{,}00\text{ m}\quad y_o = +28\ 227{,}00\text{ m}\quad z_o = 209{,}80\text{ m}$$

Mit diesen Werten erhält man für die den Gleichungen (3) entsprechenden Gleichungen

$$\begin{aligned} +\ 0{,}227\ \Delta x + 0{,}337\ \Delta y + \Delta z - 1{,}27 &= 0\\ -\ 0{,}347\ \Delta x + 0{,}267\ \Delta y + \Delta z - 1{,}08 &= 0\\ +\ 0{,}050\ \Delta x - 0{,}618\ \Delta y + \Delta z + 0{,}36 &= 0. \end{aligned}$$

Löst man diese Gleichungen mit Benützung des Rechenschiebers auf, so findet man

$$\Delta x = +0{,}12\text{ m}\quad \Delta y = +1{,}68\text{ m}\quad \Delta z = +0{,}67\text{ m}$$

und damit gemäss den Gleichungen (2)

$$x = 88\ 340{,}12\text{ m}\quad y = 28\ 228{,}68\text{ m}\quad z = 210{,}47\text{ m}.$$

Betrachtet man diese Werte selbst wieder als Näherungswerte und berechnet mit ihnen die Absolutglieder der Gleichungen (3), so erhält man

für diese — 0,008 m, — 0,008 m und — 0,009 m; da diese Werte sehr klein sind, so können die Koeffizienten der Unbekannten $\Delta x$ und $\Delta y$ in den Gleichungen (3) von oben übernommen werden, so dass die neuen Gleichungen lauten

$$+ 0{,}23\,\Delta x + 0{,}34\,\Delta y + \Delta z - 0{,}008 = 0$$
$$- 0{,}35\,\Delta x + 0{,}27\,\Delta y + \Delta z - 0{,}008 = 0$$
$$+ 0{,}05\,\Delta x - 0{,}62\,\Delta y + \Delta z - 0{,}009 = 0.$$

Die Auflösung dieser Gleichungen ergibt

$$\Delta x = 0{,}00 \text{ m} \qquad \Delta y = 0{,}00 \text{ m} \qquad \Delta z = + 0{,}01 \text{ m}$$

und damit

$$x = 88\,340{,}12 \text{ m} \qquad y = 28\,228{,}68 \text{ m} \qquad z = 210{,}48 \text{ m}$$

als endgiltige Koordinaten für den Neupunkt *P*.

Strassburg i. E. *P. Werkmeister.*

---

# Umformung der Koordinaten eines untergeordneten Dreiecksnetzes in Koordinaten des Landesdreiecksnetzes.

Die Lösung dieser Aufgabe kann man einem den Anschluss eines sekundären Dreiecksnetzes an ein Hauptnetz in ganz allgemeiner und vielseitigster Weise behandelnden Aufsatze von Dr. Krüger — Zeitschrift für Vermessungswesen 1896 S. 289 f. — entnehmen. Wenn es sich aber nur darum handelt, kleine örtliche Netze, die für Bauzwecke an Flüssen, Bahnen oder Strassen zu einer Zeit gelegt worden sind, da ein Anschluss an das Landesnetz noch nicht möglich war, nachträglich in dasselbe umzurechnen, dann führen schon die nachstehend ganz unabhängig von dem Krügerschen Aufsatze ausgeführten kurzen Entwicklungen mit ihren einfachen Schlussgleichungen für die Unbekannten zu völlig befriedigenden und ausreichenden Ergebnissen.

Es handelt sich also darum, dass eine Anzahl von Koordinaten, die einen lokalen Nullpunkt haben und auf Grund einer untergeordneten Grundlinie berechnet sind, so umgerechnet werden, dass man Koordinaten erhält, die auf den Nullpunkt und die Achsen des Landesnetzes bezogen und auf die Grundlinie desselben zurückgeführt sind.

Zu diesem Zwecke hat man vom Landesnetz aus, das als fehlerfrei gelten soll, $n$ Punkte des genannten anderen Netzes bestimmt, und man kann nun von diesen ausgehend entweder für das niedere Netz die Koordinatenberechnung vollständig von neuem durchführen oder kürzer die vorhandenen Koordinaten in Koordinaten des Landesnetzes umformen.

Betrachtet man den letzten Fall, so lässt sich aus den $n$ gemeinsamen Punkten sowohl der Drehungswinkel $\alpha$ als auch der Faktor $q$ für die

Längenverbesserung $\frac{n(n-1)}{2}$ mal berechnen. Die erhaltenen Werte werden aber von einander abweichen, weil die Koordinaten nicht fehlerfrei ermittelt sein können. Die wahrscheinlichsten Werte für $\alpha$ und $q$ wird man mit Hilfe der Methode der kleinsten Quadrate nach folgenden Entwicklungen erlangen.

Man berechnet zunächst aus den Koordinaten zweier, beiden Netzen gemeinsamer Punkte einen genäherten Drehungswinkel $\alpha$ und formt mit diesem ohne Rücksicht auf die Längenverbesserung die Koordinaten $y$ und $x$ des niederen Netzes in genäherte Koordinaten $\mathfrak{Y}$ und $\mathfrak{X}$ des Landesnetzes um nach den Gleichungen

$$\mathfrak{Y} = y \cos\alpha + x \sin\alpha \tag{1}$$
$$\mathfrak{X} = x \cos\alpha - y \sin\alpha \tag{2}$$

Um alle beiden Netzen gemeinsame Punkte berücksichtigen und den ihnen entsprechenden Koeffizienten $q$ der Längenverbesserung berechnen zu können, muss der genäherte Winkel $\alpha$ eine kleine Verbesserung $\Delta$ erhalten und eine Multiplikation mit $q$ stattfinden.

Man erhält dann die Koorden $Y$ und $X$ im Landesnetz zu:

$$Y = \mathfrak{Y} + \Delta\mathfrak{Y} = q\,y\cos(\alpha+\Delta) + q\,x\sin(\alpha+\Delta) \tag{3}$$
$$X = \mathfrak{X} + \Delta\mathfrak{X} = q\,x\cos(\alpha+\Delta) - q\,y\sin(\alpha+\Delta) \tag{4}$$

Der Winkel $\Delta$ wird so klein sein, dass man $\cos\Delta = 1$ setzen kann, es ergibt sich daher:

$$Y = \mathfrak{Y} + \Delta\mathfrak{Y} = q\,y\cos\alpha - q\,y\sin\alpha\sin\Delta + q\,x\sin\alpha + q\,x\cos\alpha\sin\Delta \tag{5}$$
$$Y = \mathfrak{Y} + \Delta\mathfrak{Y} = q(y\cos\alpha + x\sin\alpha) + q\sin\Delta(x\cos\alpha - y\sin\alpha) \tag{6}$$
$$Y = \mathfrak{Y} + \Delta\mathfrak{Y} = q\,\mathfrak{Y} + q\sin\Delta\,\mathfrak{X} \tag{7}$$
$$\underline{\Delta\mathfrak{Y} = \mathfrak{Y}(q-1) + q\sin\Delta\,\mathfrak{X}} \tag{8}$$
$$X = \mathfrak{X} + \Delta\mathfrak{X} = q\,x\cos\alpha - q\,x\sin\alpha\sin\Delta - q\,y\sin\alpha - q\,y\cos\alpha\sin\Delta \tag{9}$$
$$X = \mathfrak{X} + \Delta\mathfrak{X} = q(x\cos\alpha - y\sin\alpha) - q\sin\Delta(x\sin\alpha + y\cos\alpha) \tag{10}$$
$$X = \mathfrak{X} + \Delta\mathfrak{X} = q\,\mathfrak{X} - q\sin\Delta\,\mathfrak{Y} \tag{11}$$
$$\underline{\Delta\mathfrak{X} = \mathfrak{X}(q-1) - q\sin\Delta\,\mathfrak{Y}} \tag{12}$$

Aus den Gleichungen (7) und (11) ergeben sich für $n$ beiden Koordinatensystemen gemeinsame Punkte $2n$ Fehlergleichungen, wie folgt:

$$\left.\begin{aligned} v_1 &= -Y_1 + q\,\mathfrak{Y}_1 + q\,\mathfrak{X}_1\sin\Delta \\ v_2 &= -Y_2 + q\,\mathfrak{Y}_2 + q\,\mathfrak{X}_2\sin\Delta \\ v_3 &= -Y_3 + q\,\mathfrak{Y}_3 + q\,\mathfrak{X}_3\sin\Delta \\ &\vdots \quad\quad \vdots \quad\quad \vdots \quad\quad \vdots \end{aligned}\right\} \text{Gleichungen für die } Y$$

$$\left.\begin{aligned} v_1' &= -X_1 + q\,\mathfrak{X}_1 - q\,\mathfrak{Y}_1\sin\Delta \\ v_2' &= -X_2 + q\,\mathfrak{X}_2 - q\,\mathfrak{Y}_2\sin\Delta \\ v_3' &= -X_3 + q\,\mathfrak{X}_3 - q\,\mathfrak{Y}_3\sin\Delta \\ &\vdots \quad\quad \vdots \quad\quad \vdots \quad\quad \vdots \end{aligned}\right\} \text{Gleichungen für die } X$$

Hieraus berechnen sich die Normalgleichungen:

$$0 = -\{[Y\mathfrak{Y}] + [X\mathfrak{X}]\} + \{[\mathfrak{Y}\,\mathfrak{Y}] + [\mathfrak{X}\,\mathfrak{X}]\}\,q + \{[\mathfrak{Y}\,\mathfrak{X}] - [\mathfrak{Y}\,\mathfrak{X}]\}\,q \sin \Delta$$
$$0 = -\{[Y\mathfrak{X}] - [\mathfrak{Y}\,X]\} + \{[\mathfrak{Y}\,\mathfrak{X}] - [\mathfrak{Y}\,\mathfrak{X}]\}\,q + \{[\mathfrak{X}\,\mathfrak{X}] + [\mathfrak{Y}\,\mathfrak{Y}]\}\,q \sin \Delta$$

In der ersten Normalgleichung ist der Klammerwert des dritten und in der zweiten der des zweiten Gliedes gleich Null, daher lauten die Normalgleichungen endgiltig:

$$0 = -\{[Y\mathfrak{Y}] + [X\mathfrak{X}]\} + \{[\mathfrak{Y}\,\mathfrak{Y}] + [\mathfrak{X}\,\mathfrak{X}]\}\,q$$
$$0 = -\{[Y\mathfrak{X}] - [\mathfrak{Y}\,X]\} + \{[\mathfrak{X}\,\mathfrak{X}] + [\mathfrak{Y}\,\mathfrak{Y}]\}\,q \sin \Delta$$

Aus diesen Gleichungen ergeben sich die gesuchten Grössen $q$ und $\sin \Delta$ und zwar:

$$q = \frac{[Y\mathfrak{Y}] + [X\mathfrak{X}]}{[\mathfrak{Y}\,\mathfrak{Y}] + [\mathfrak{X}\,\mathfrak{X}]} \quad \text{und} \quad \sin \Delta = \frac{[Y\mathfrak{X}] - [\mathfrak{Y}\,X]}{[Y\mathfrak{Y}] + [X\mathfrak{X}]}$$

Mit $q$ und $\sin \Delta$ lassen sich nunmehr nach den Gleichungen (8) und (12) die $\Delta\mathfrak{Y}$ und $\Delta\mathfrak{X}$ berechnen, die an den nach den Gleichungen (1) und (2) ermittelten $\mathfrak{Y}$ und $\mathfrak{X}$ noch anzubringen sind, um aus den Gleichungen (3) und (4) Koordinaten des Landesnetzes zu erhalten.

Dresden, Frühjahr 1915.

*Franz Fuhrmann*, Finanz- u. Baurat.

---

# Gedächtnisregeln für das Niederschreiben der Gaussschen Gleichungen.

In den mathematischen Lehrbüchern findet man in der Regel diese Gleichungen als Delambresche, in den geodätischen dagegen als Gausssche Gleichungen bezeichnet; Delambre hat zwar diese Gleichungen 2 Jahre früher (1807) als Gauss veröffentlicht, aber sehr wahrscheinlich verhält es sich mit diesen Gleichungen wie mit der Methode der kleinsten Quadrate, dass Gauss die „Priorität" der Erfindung und den Franzosen (Delambre resp. Legendre) die „Priorität" der Veröffentlichung gebührt.

Die Gleichungen enthalten alle 6 Stücke des sphärischen Dreiecks; wir wollen sie so schreiben, dass das 1. Glied die halbe Basis $= c/_2$, das 2. Glied die halbe Summe oder Differenz der Basiswinkel $= \frac{\alpha \pm \beta}{2}$, das 3. Glied die halbe Summe oder Differenz der beiden anderen Seiten $= \frac{a \pm b}{2}$ und das 4. Glied den halben Winkel an der Spitze $= \gamma/_2$ enthält, also Reihenfolge, als wenn das Dreieck aus Basis und -winkeln konstruiert wird.

1. Regel. Beziehung zwischen dem 2. und 3. Gliede:

*sin* im 2. Gliede gibt *minus* im 3. Gliede,
*cos* „ „ „ „ *plus* „ „ „

und umgekehrt:

*minus* im 2. Gliede gibt *sin* „ „ „
*plus* „ „ „ „ *cos* „ „ „

Damit kann man das 2. und 3. Glied für alle 4 Gleichungen niederschreiben.

2. Regel. Beziehung zwischen dem 1. und 3. Gliede:

Im 1. Gliede steht dieselbe Funktion wie im 3. Gliede,

| also: | 1. Glied | 2. Glied | | 3. Glied | 4. Glied |
|---|---|---|---|---|---|
| | *sin* .. | ... | = | *sin* .. | ... |
| | *cos* ... | ... | = | *cos* ... | ... usw. |

3. Regel für das 4. Glied:

Jede Gleichung enthält 3 mal *sin* oder 3 mal *cos*.

Enthalten also die 3 ersten Glieder nur *sin* oder nur *cos*, so steht im 4. Gliede die Kofunktion; enthalten die 3 ersten Glieder 2 mal *sin* oder 2 mal *cos*, so steht dieselbe Funktion auch im 4. Gliede, z. B.

| 1. Glied | 2. Glied | | 3. Glied | 4. Glied |
|---|---|---|---|---|
| *sin* | *sin* | = | *sin* | *cos* |
| *cos* | *cos* | = | *cos* | *sin* |
| *sin* | *cos* | = | *sin* | *sin* |
| *cos* | *sin* | = | *cos* | *cos*. |

Auf Grund der 3 Regeln können wir also die Gauss'schen Gleichungen in der Reihenfolge 2. — 3. — 1. — 4. Glied niederschreiben:

$$\cos c/_2 \cdot \sin \frac{\alpha+\beta}{2} = \cos \frac{a-b}{2} \cdot \cos \gamma/_2$$

$$\sin c/_2 \cdot \sin \frac{\alpha-\beta}{2} = \sin \frac{a-b}{2} \cdot \cos \gamma/_2$$

$$\cos c/_2 \cdot \cos \frac{\alpha+\beta}{2} = \cos \frac{a+b}{2} \cdot \sin \gamma/_2$$

$$\sin c/_2 \cdot \cos \frac{\alpha-\beta}{2} = \sin \frac{a+b}{2} \cdot \sin \gamma/_2.$$

Für die Gauss'schen Gleichungen gibt es bereits verschiedene Gedächtnisregeln, sie sind meist unvollständig oder zu umständlich und haben daher wenig Eingang gefunden; die obigen Regeln sind leicht zu behalten und haben mich noch nie im Stich gelassen. *Dr. Gülland.*

# Bücherschau.

*Vorlesungen über projektive Geometrie* von Federigo Enriques. Deutsche Ausgabe von Hermann Fleischer, mit einem Einführungswort von Felix Klein und 186 Figuren im Text. Zweite Auflage. XIV u. 354 S., Leipzig und Berlin, B. G. Teubner 1915. Preis geh. 9 Mk.

Durch die von F. Klein angeregte deutsche Ausgabe der Enriquesschen Vorlesungen ist dieses vortreffliche Werk als eins der wichtigsten Lehrbücher der projektiven Geometrie auch in Deutschland heimisch geworden, und diese deutsche Ausgabe liegt nun bereits in zweiter Auflage vor. Wenngleich sich das Buch in erster Linie an die Studierenden der Mathematik wendet, glauben wir es doch auch an dieser Stelle kurz erwähnen zu müssen, zumal es an praktischen Anwendungen der projektiven Geometrie in der Geodäsie nicht fehlt. Der Wert des Werkes wird am besten gekennzeichnet durch die folgenden Worte F. Kleins, die der Einleitung entnommen sind: „Es fehlt ja bei uns nicht an anregend geschriebenen Werken, die zur Einführung in die projektive Geometrie geeignet sind, aber ich kenne keines, welches den systematischen Aufbau dieser Disziplin in einer dem heutigen Stande der Wissenschaft entsprechenden Form in so durchsichtiger und gleichzeitig so vollständiger Weise darböte wie das vorliegende." *Eg.*

---

*Veröffentlichung des Königl. Preussisch. Geodätischen Instituts.* Neue Folge, Nr. 65. Jahresbericht des Direktors des Königl. Geodätischen Instituts für die Zeit vom April 1914 bis April 1915. 43 S. Potsdam 1915.

Die Arbeiten des Instituts haben durch den Krieg in der Berichtszeit nicht allzusehr gelitten. Von den wissenschaftlichen Mitgliedern des Instituts stehen einige im Felde, sodass allerdings manche Arbeiten nicht nach Wunsch gefördert werden konnten. Der Internationale Breitendienst wurde im Kalenderjahr 1914 trotz der Kriegswirren regelmässig durchgeführt. Die Beobachtungsbücher gelangten sämtlich glücklich nach Potsdam, sodass die laufende Reduktion der Beobachtungen kaum gestört war. Wesentlich ungünstiger verlief ein für den Sommer 1914 unter Aufwendung bedeutender Geldmittel geplantes Unternehmen, eine mit Hilfe des deutsch-atlantischen Kabels, das von Emden über Borkum und die Azoren nach New-York führt, durchzuführende transatlantische Längenbestimmnng Borkum-Horta (Azoren)-Far Rockaway (New York). Nachdem die drei zur Ausführung der Beobachtungen bestimmten Beobachter anfangs Juni ihre persönliche Gleichung in Potsdam bestimmt hatten, begaben sie sich Ende Juni bezw. Anfang Juli nach ihren Stationen: Herr Prof. Dr. v. Flotow nach Far Rockaway, Herr Geheimrat Prof. Dr. Dr.-Ing. Albrecht nach Horta und Herr Prof. Schnauder nach Borkum. Am 20. Juli begannen die Beobachtungen, die aber in der Zeit vom 1. bis 3. August wieder abgebrochen werden mussten, hauptsächlich deshalb, weil die Engländer als eine der ersten feindlichen Massnahmen das transatlantische Kabel im Kanal durchschnitten. Wenn das grossangelegte Unternehmen auch nicht planmässig durchgeführt werden konnte, so ist doch immerhin genug Beobachtungsmaterial gewonnen worden, um brauchbare Ergebnisse

ableiten zu können. Leider konnte Herr Prof. Dr. v. Flotow bis zum Ende des Berichtsjahres nicht nach Deutschland zurückkehren; er hatte jedoch Gelegenheit, seine Beobachtungen in der Coast Survey in Washington zu bearbeiten und alsdann am Dudley Observatory (Department of meridian astrometry of the Carnegie Institution) in Albany, N. Y., tätig zu sein.

Über die weiteren Arbeiten des Instituts berichten die Einzelberichte der Institutsmitglieder. Erwähnt sei nur noch, dass Herr Dr. Förster sich im Interesse der Trigonometrischen Abteilung der Königl. Preuss. Landesaufnahme mit Berechnungen im Bereich des Ostender Basisnetzes befasste.

Belzec (Nordgalizien), 28. August 1915. *K. Lüdemann.*

## Kulturtechnische Prüfungsarbeiten.

Die landwirtschaftliche Akademie Bonn-Poppelsdorf beabsichtigt, die bei ihr noch vorhandenen Prüfungsarbeiten der Kulturtechniker (Planskizzen, Berechnungen usw.), die in den Jahren 1877 ff. zur Ablegung der selbständigen kulturtechnischen Prüfung angefertigt worden sind, zum Einstampfen zu verkaufen.

Falls Herren, die in jener Zeit der Akademie als Kandidaten der Kulturtechnik angehört haben, auf den Besitz ihrer Prüfungsarbeiten Wert legen, so ist die Akademie gern bereit, ihnen diese, soweit sie noch auffindbar sind, zu verabfolgen.

Etwaige Anträge auf Aushändigung solcher Prüfungsarbeiten sind spätestens bis zum 1. September 1916 an die Akademiedirektion zu richten. Für Verpackung und Porto ist 1 Mk. in Briefmarken beizufügen.

## Personalnachrichten.

**Generalkommission Cassel. Personalveränderungen:**

1. Oberlandmesser Wörmann, zum 1. 4. 16 pensioniert.
2. „ Klose-Hanau zum 1. 7. 16 pensioniert.
3. „ Bernhardt-Hanau zum 1. 7. 16 pensioniert.
4. Reg.-Landmesser Babe zum 1. 4. 16 nach Magdeburg, Generalkomm. Merseburg versetzt.
5. „ Volland in Arolsen, vom 1. 11. 15 ab etatsmässig angestellt.
6. „ Volkmann im Februar 1915 in Südwest-Afrika beim Ueberschwimmen des Oranjeflusses ertrunken.
7. Oberlandmesser Baldus-Fulda, vom Militär entlassen und am 1. 3. 16 wieder die Dienstgeschäfte übernommen.

## Inhalt.

**Wissenschaftliche Mitteilungen:** Ausgleichung direkter Messungen gleicher Genauigkeit nach bedingten Beobachtungen, von Hegemann. — Ueber Teilungen von Paralleltrapezen und Dreiecken, von Kroll. — Die normale Schwerkraft im Meeresniveau, von Wolff. — Entwurf einer Koordinatentafel, von Zehnder. — Trigonometrische Punktbestimmung durch einfaches Einschneiden mit Hilfe von Vertikalwinkeln, von Werkmeister. — Umformung der Koordinaten eines untergeordneten Dreiecksnetzes in Koordinaten des Landesdreiecksnetzes, von Fuhrmann. — Gedächtnisregeln für das Niederschreiben der Gaussschen Gleichungen, von Gülland. — **Bücherschau.** — **Kulturtechnische Prüfungsarbeiten.** — **Personalnachrichten.**

Verlag von Konrad Wittwer in Stuttgart.
Druck von Carl Hammer, Kgl. Hofbuchdruckerei in Stuttgart.

XLV. Band.
8. Heft.

August
1916.

# Zeitschrift für Vermessungswesen

## Organ des Deutschen Geometervereins

Herausgegeben von

Dr. O. Eggert,
Professor a. d. Kgl. Techn. Hochschule in Danzig-Langfuhr.

Preis des Jahrganges 10 Mark.
Im Postbezug 10 Mk. 10 Pfg. ohne Bestellgeld.

Verlag von **Konrad Wittwer** in **Stuttgart**, Schlossstrasse 14.

Inhalt.

**Wissenschaftliche Mitteilungen:** Bau und Umbau trigonometrischer Signale auf dem Messübungsfeld des Geodätischen Instituts der Kgl. Landwirtschaftlichen Hochschule zu Berlin, von Haner. — Das Pantographenplanimeter, von Eggert. — **Bücherschau.** — **Personalnachrichten.**

C. SICKLER
KARLSRUHE i.B.

FEINNIVELLIER-INSTRUMENTE
UNÜBERTROFFEN
in
EINFACHHEIT der Handhabung u. GENAUIGKEIT der Messergebnisse

MIT oder OHNE KIPPSCHRAUBE ■ REIT- oder ■ REVERSIONS- ■ LIBELLE ■

PROSPEKT „N. F. 6" KOSTENFREI

# Theodolite mit Nonien-Mikroskopen.

D. R. G. M. **System A. Fennel.** D. R. G. M.

**Gesichtsfeld eines Nonius-Mikroskops.**

**Teilung sexagesimal in $^1/_{12}{}^0$.**

Ablesung 162° 11' 30".

Durchmesser des Horizontalkreises 13 cm

Preis **ohne** Vertikalkreis 600 Mark.

Preis **mit** Vertikalkreis 815 Mark.

Diese Theodolite weisen gegen alle anderen folgende Vorzüge auf:

1. Limbus und Nonius erscheinen stets gleichmässig und gut beleuchtet, gleichviel ob der Theodolit im freien Gelände oder bei Benutzung des Reflektors in Tunnels oder Gruben gebraucht wird.
2. Die Ablesung ist viel bequemer als die des gewöhnlichen Nonius, da das Führen der Lupe entlang der Teilung wegfällt und man mit einem Blick den Mikroskop-Nonius in seiner ganzen Länge völlig übersieht.
3. Die Schnelligkeit der Ablesung ist wesentlich grösser wie bei dem gewöhnlichen Nonius.
4. Die neue Ablesungsart ist völlig frei von Parallaxe, da das Bild der Limbusteilung genau in der Ebene des Mikroskop-Nonius liegt.
5. Infolge der Schnelligkeit der Ablesung, sowie der gleichmässigen Helligkeit und Schärfe der Bilder ist die Ermüdung des Auges beträchtlich geringer wie bei der Ablesung mittelst Lupen.
6. Durch die grosse Uebersichtlichkeit der Limbus- und Nonienteilung und die volle Bezifferung jedes einzelnen Grades ergibt sich eine grosse Sicherheit gegen grobe Ablesefehler.

## OTTO FENNEL SÖHNE, CASSEL

Werkstätte für geodätische Instrumente.

# ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN

Organ des Deutschen Geometervereins

Herausgegeben von

**Dr. O. Eggert,**

Professor a. d. Kgl. Techn. Hochschule
Danzig-Langfuhr, Hermannshöfer Weg 6.

Heft 10.

**1916.** Oktober. **Band XLV.**


**Der Abdruck von Original-Artikeln ohne vorher eingeholte Erlaubnis der Schriftleitung ist untersagt.**

## Eine neue Form der Logarithmentafel.

Von **Karl Fuchs** (Pressburg).

Die vorgeschlagene neue Form der Tafel der gemeinen Logarithmen unterscheidet sich von der gebräuchlichen Form darin, dass zu den üblichen zehn Kolumnen der Mantissen noch eine elfte Kolumne tritt, und dass die ganze Tafel gleich einer Tafel der Sinus gebrochen wird. Das ist so gemeint. In der ersten Hälfte einer Sinustafel — von $\alpha = 0$ bis $\alpha = 45^0$ — folgen die Zeilen einander von oben nach unten; in der zweiten Hälfte der Tafel — von $\alpha = 45$ bis $\alpha = 90^0$ — folgen die Zeilen einander von unten nach oben, und die beiden Hälften sind nebeneinander gestellt. Dadurch wird erreicht, dass in der Tafel stets $\sin\alpha$ und $\sin(90^0 - \alpha) = \cos\alpha$ in dieselbe Zeile fallen. Wenn man in gleicher Weise eine Tafel der gemeinen Logarithmen in der Mitte umbricht, dann gewinnt man den Vorteil, dass $\log u$ und $\log(1 - u)$ in dieselbe Zeile fallen, vorausgesetzt, dass $u$ zwischen 0 und 1 steht. Durch diese Anordnung werden die Dreiecksrechnungen der Feldmessung bedeutend vereinfacht.

Das Schema I gibt genaueren Bescheid über die neue Ordnung der Tafel der gemeinen Logarithmen. Das Schema deutet einige Zeilen einer Tafel an, in der dreistellige Numeri angenommrn sind. Da die Mantissen unabhängig sind vom Dezimalpünkt des Numerus, ist angenommen, dass alle Numeri $u$ reine Dezimalbrüche sind, also zwischen 0 und 1 stehen. Im Schema sind alle Mantissen durch den entsprechenden Numerus ersetzt; was wirklich als Numerus gemeint ist, ist fett gedruckt. Die Tafel ist folienweise gesetzt: immer steht auf der linken Buchseite ein absteigender, auf der rechten Buchseite der entsprechende aufsteigende Teil der Tafel. Die mittleren Kolumnen der Mantissen tragen im Kopfe die üblichen Kennzeichen 1, 2 ... 8, 9; man könnte dafür auch die Zeichen $u_1$, $u_2$ ... $u_9$

Schema I.

Linke Buchseite.

| | $\log a = \log(1-b)$ | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $N$ | $u_0$ | 1 | 2 | . . . . | 8 | 9 | $1+u_0$ |
| . . . | . . . | . . . | . . . | | . . . | . . . | . . . |
| **0.37** | 0.370 | .371 | .372 | . . . . . | .378 | .379 | 1.37 |
| **0.38** | 0.380 | .381 | .382 | . . . . . | .388 | .389 | 1.38 |
| **0.39** | 0.390 | .391 | .392 | . . . | . . . | .399 | 1.39 |
| **0.40** | . . . | . . . | . . . | | | . . . | . . . |
| . . . | | | | | | | |
| | | $u_1$ | $u_2$ | . . . . | $u_8$ | $u_9$ | |
| | | 9 | 8 | . . . . | 2 | 1 | |

setzen, wie es im Fusse des Schemas auch angedeutet ist. Nur die beiden äussersten Mantissenkolumnen tragen im Kopfe wirklich die Bezeichnungen $u_0$ und $1+u_0$. Wenn man in irgendeiner Zeile der Kolumne $u_0$ die Mantisse irgendeiner Zahl $u_0$ findet, dann gibt uns die Kolumne $1+u_0$ in derselben Zeile die Mantisse von $1+u_0$; zu $\log u_0$ gibt also die Zeile sofort auch $\log(1+u_0)$.

Wenn wir $\log u = \log 0.384$ kennen, und brauchen $\log(1+u) = \log 1.384$, dann suchen wir in der Tafel die Mantisse von $\log u$ und schreiben die Mantisse heraus, die in der Kolumne $1+u_0$ in derselben Zeile steht. Diese Mantisse entspricht aber nur dem $\log u_0 = \log 0.380$; der letzten Dezimale von $u$ müssen wir durch Interpolation Rechnung tragen. So können wir zu jedem $\log u$ die $\log(1+u)$ finden, wenn $u$ kleiner als Eins ist.

Unter den Binnenkolumnen liegen etwa die Kolumen $u_2$ und $u_8$ symmetrisch; die Indizes symmetrischer Kolumnen geben die Summe 10.

Von zwei Zahlen $u$ und $v$, die einander auf Eins ergänzen: $u+v=1$, nennen wir jede die Ergänzung der anderen.

Das Schema I zeigt auf der linken Blattseite in der Binnenkolumne $u_2$ einen Numerus $u = 0.382$; in der wirklichen Tabelle würde an dieser Stelle nicht der Numerus $u$, sondern die Mantisse von $\log u$ stehen.

Das Schema zeigt anderseits auf der rechten Blattseite in derselben Zeile in der symmetrischen Kolumne $u_8$ den Numerus $v = 0.618$, der mit $u = 0.382$ die Summe Eins gibt. In der wirklichen Tabelle würde

Schema I.

Rechte Buchseite.

| | $\log b = \log(1-a)$ | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $N$ | $u_0$ | 1 | 2 | . . . . | 8 | 9 | $1+u_0$ |
| . . . | | | | | | | |
| 0.63 | . . . | . . . | . . . | | . . . | . . . | . . . |
| 0.62 | 0.620 | .621 | .622 | . . . . . | .628 | .629 | 1.62 |
| 0.61 | 0.610 | .611 | .612 | . . . . . | .618 | .619 | 1.61 |
| 0.60 | 0.600 | .601 | .602 | | . . . | .609 | 1.60 |
| . . . | . . . | . . . | . . . | | | . . . | . . . |
| | | $u_1$ | $u_2$ | . . . . | $u_8$ | $u_9$ | |
| | | 9 | 8 | . . . . | 2 | 1 | |

wieder an dieser Stelle nicht der Numerus $v$, sondern die Mantisse von $\log v$ oder $\log(1-u)$ stehen.

Dieses Beispiel lehrt also: wenn wir in irgendeiner Binnenkolumne der Tafel einen Logarithmus $\log u$ gefunden haben, dann finden wir auf der anderen Buchseite in derselben Zeile in der symmetrischen Kolumne den Logarithmus der Ergänzung von $u$, d. h. wir finden dort $\log(1-u)$.

Anders liegt die Sache, wenn $\log u$ nicht in einer Binnenkolumne, sondern in der Kolumne $u_0$ steht. Das gilt etwa für den Numerus $u = 0.380$. Das Schema zeigt diesen Numerus auf der linken Blattseite. Den ergänzenden Numerus $v = 0.620$ finden wir auf der anderen Blattseite in derselben Kolumne $u_0$, aber um eine Zeile höher. Zwei komplementäre Logarithmen $\log u_0$ und $\log(1-u_0)$ stehen also auf den beiden Buchseiten nicht in derselben Zeile; von den beiden komplementären Logarithmen steht der auf der linken Seite um eine Zeile tiefer, als der auf der rechten Blattseite.

Es ist somit klar, dass wir in der neuen Tafel geradeso wie in den alten Tafeln zu jedem Numerus $N$, er mag grösser oder kleiner sein als Eins, den entprechenden Logarithmus $\log N$ finden können. In dem besonderen Falle aber, dass $N = u$ kleiner ist als Eins ($0 < u < 1$), können wir zu jedem $\log u$ auch sofort unmittelbar die Logarithmen $\log(1+u)$ und $\log(1-u)$ herausschreiben. Es heisse $\log(1+u)$ der vermehrte Logarithmus und $\log(1-u)$ der Gegenlogarithmus.

Das Schema II zeigt die zweckmässigste vertikale Gliederung der Tafel.

Schema II.

| N | | N | |
|---|---|---|---|
| ... | | ... | |
| 0.28 | ... | 0.71 | ... |
| 0.29 | ... | 0.70 | ... |
| 0.30 | ... | 0.69 | ... |
| 0.31 | ... | 0.68 | ... |
| 0.32 | ... | 0.67 | ... |
| 0.33 | ... | 6.66 | ... |
| 0.34 | ... | 0.65 | ... |
| 0.35 | ... | 0.64 | ... |
| 0.36 | ... | 0.63 | ... |
| 0.37 | ... | 0.62 | ... |
| 0.38 | ... | 0.61 | ... |
| 0.39 | ... | 0.60 | ... |
| 0.40 | ... | 0.59 | ... |
| 0.41 | ... | 0.58 | ... |
| ... | | ... | |

Linke Buchseite. Rechte Buchseite.

Die Tafel braucht auf jeder Blattseite zwei Kolumnen Part. prop.: eine p. p.-Kolumne für die ersten zehn Mantissenkolumnen und eine zweite p. p.-Kolumne für die Mantissen der Kolumne $1 - u_0$.

Es soll nun gezeigt werden, welche Vereinfachungen sich in den Dreiecksrechnungen ergeben, wenn man eine solche neue Logarithmentafel zur Hand hat. Man braucht dann nur die allereinfachsten Gesetze der Trigonometrie.

1. Es ist üblich, die Seite $c$ eines Dreiecks als Grundlinie anzusehen. Mit $\alpha$ soll immer der grössere der Basenwinkel bezeichnet werden. Der Fusspunkt $D$ der Höhe $l$ teilt die Grundlinie in zwei Teile $n$ und $m$, von denen $m$ immer grösser ist als $n$, und gegen den Mittelpunkt der Basis liegt der Stosspunkt $D$ immer auf der Seite des Scheitels $A$.

Wenn das Dreieck so verkleinert wird, dass die Basis $c = 1$ wird, dann sollen die Strecken $l$, $m$, $n$ mit $\lambda$, $\mu$, $\nu$ bezeichnet werden. Im so

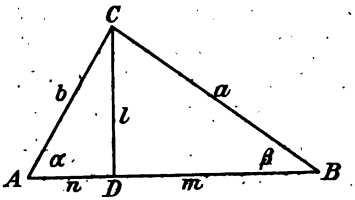



Fig. 1.

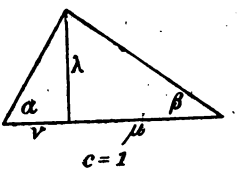



Fig. 1.

reduzierten Dreieck sind alle Strecken $c$ mal kleiner, als im vollen Dreieck, und es gilt immer:

$$\nu + \mu = 1. \tag{1}$$

Im vollen Dreieck kann man die Höhe $l$ auf verschiedene Weisen doppelt bestimmen:

$$\left.\begin{array}{lll} l = b\sin\alpha & l^2 = b^2 - n^2 & l = n\,tg\,\alpha \\ l = a\sin\beta & l^2 = a^2 - m^2 & l = m\,tg\,\beta \end{array}\right\} \tag{2}$$

Das erste Gleichungspaar gibt den Sinussatz. Das zweite Paar gibt den Satz:

$$a^2 - b^2 = m^2 - n^2, \tag{3}$$

d. h. zwei Dreieckseiten geben dieselbe Quadratdifferenz wie ihre Projektionen. Das dritte Paar Gleichungen gibt einen Quotienten $r$:

$$\frac{tg\,\beta}{tg\,\alpha} = \frac{n}{m} = r. \tag{4}$$

Auf diesem Quotienten $r$ beruhen alle weiteren Entwicklungen.

Durch das Verhältnis $r$ der Basenteile $n$ und $m$ ist die Lage des Stosspunktes $D$ bestimmt. Der Quotient $r$ kann alle Werte zwischen $+1$ und $-1$ haben:

$$-1 < r < +1. \tag{5}$$

Das $r$ ist negativ, wenn $\alpha$ ein stumpfer Winkel ist; bei $r = -1$ liegt $D$ in unendlicher Entfernung.

Im reduzierten Dreieck gilt entsprechend Gl. (4):

$$r = \frac{tg\,\beta}{tg\,\alpha} \qquad r = \frac{\nu}{\mu}. \tag{6}$$

Zwischen $r$, $\nu$, $\mu$ ergeben sich viele Zusammenhänge:

$$\nu = \frac{r}{1+r} \qquad r = \frac{\nu}{1-\nu}, \tag{7}$$

$$\mu = \frac{1}{1+r} \qquad r = \frac{1-\mu}{\mu}. \tag{8}$$

Man kann auch die Differenz $\Delta = \mu - \nu$ einführen:

$$\Delta = \mu - \nu = 1 - 2\nu = 2\mu - 1, \tag{9}$$

$$\Delta = \frac{1-r}{1+r} \qquad r = \frac{1-\Delta}{1+\Delta}. \tag{10}$$

Mittelst der Formeln 1—10 kann man die wichtigsten Dreiecksaufgaben lösen.

2. Die Dreiecksaufgaben, die man mittelst des Sinussatzes auflösen kann, können nicht noch einfacher aufgelöst werden und sollen darum nicht weiter besprochen werden.

Wenn die drei Seiten eines Dreieckes gegeben sind und man will die Winkel berechnen, dann kann man so verfahren. Zur Grundlinie $c$ nimmt man die längste Seite, so dass der Winkel $\alpha$ jedenfalls ein spitzer Winkel ist. In der Gl. (3) kann man die rechte Seite mit Rücksicht auf $m = \mu c$ und $n = \nu c$ auch so schreiben:

$$m^2 - n^2 = c^2(\mu - \nu) = c^2\Delta$$

und es ergibt sich:

$$\frac{(a+b)(a-b)}{c^2} = \Delta \qquad \Delta = 1-2\nu. \tag{11}$$

Die linke Gleichung gibt uns $log\,\Delta$. Wir suchen nun in der neuen Logarithmentafel die Mantisse von $log\,\Delta$ auf, und nehmen aus der Tafel den Logarithmus, d. i. den $log\,(1-\Delta) = log\,2\nu$. Nach

$$log\,2\nu - log\,2 = log\,\nu$$

finden wir dann $log\,\nu$, und dessen Gegenlogarithmus ist

$$log\,(1-\nu) = log\,\mu.$$

Zur Berechnung der beiden Basenwinkel dienen dann die beiden Gleichungen:

$$\frac{\nu c}{b} = cos\,\alpha \qquad \frac{\mu c}{a} = cos\,\beta. \tag{12}$$

3. Man kann dieselbe Aufgabe auch mittelst einer der folgenden Formen des Carnotschen Satzes auflösen:

$$\frac{s(s-c)}{ab} = 1+cos\,\gamma \qquad \frac{(s-a)(s-b)}{ab} = 1-cos\,\gamma.$$

Wenn wir $log\,(1+cos\,\gamma)$ berechnet haben, dann suchen wir die Mantisse in der Kolumne $1+u_o$ und finden sofort in derselben Zeile der Kolumne $u_o$ die Mantisse von $log\,cos\,\gamma$. Wenn wir hingegen $log\,(1-cos\,\gamma)$ berechnet haben, dann ist der Gegenlogarithmus $log\,cos\,\gamma$.

4. Wenn in einem Dreieck zwei Seiten und der eingeschlossene Winkel gegeben sind, dann sehen wir die grössere Seite als Grundlinie $c$ an; die kleinere Seite nehmen wir für $b$ und den gegebenen Winkel für $\alpha$. Allerdings müssen wir dann die Bedingung $\alpha > \beta$ fallen lassen, da wir nicht wissen, ob sie erfüllt ist.

Aus den gegebenen Elementen können wir $\nu$ berechnen, und nach Gl. (7) können wir $r$ als Funktion von $\nu$ darstellen:

$$\frac{b\,cos\,\alpha}{c} = \nu \qquad \frac{\nu}{1-\nu} = \frac{tg\,\beta}{tg\,\alpha}. \tag{13}$$

Der Wert von $\nu$ — mag nun $\nu$ positiv oder negativ sein — ist jedenfalls kleiner als Eins, so dass die neue Tafel uns unmittelbar zu $log\,\nu$ auch den Gegenlogarithmus $log\,(1-\nu)$ oder den vergrösserten Logarithmus $log\,(1+\nu)$ gibt. Da nun in der zweiten Gleichung $tg\,\alpha$ bekannt ist, so kann der zweite Basenwinkel $\beta$ logarithmisch berechnet werden. Die Seite $a$ gibt uns der Sinussatz.

Die Seite $a$ kann übrigens auch aus einer der folgenden Gleichungen berechnet werden:

$$a\,sin\,\beta = n\,tg\,\alpha \qquad a\,cos\,\beta = m.$$

Wegen $n = \nu c$ und $m = \mu c = (1-\nu)\,c$ gilt:

$$a = \frac{\nu c\,tg\,\alpha}{sin\,\beta} \qquad a = \frac{(1-\nu)\,c}{cos\,\beta}. \tag{14}$$

5. Die neue Tafel gibt zu einem $log\, u$ nur dann unmittelbar $log\,(1+u)$ oder $log\,(1-u)$, wenn $u$ kleiner ist als Eins. Wenn $u$ einmal grösser als Eins ist, dann hilft die folgende Gleichung:

$$1 \pm u = u\left(1 \pm \frac{1}{u}\right) = u\,(1+u') \qquad \left(u' = \frac{1}{u}\right)$$

oder logarithmisch:

$$log\,(1 \pm u) = log\, u + log\,(1 \pm u') \tag{15}$$

$$log\, u' = log\, 1 - log\, u. \tag{16}$$

Jetzt ist $u'$ notwendig kleiner als Eins. Wenn wir also nach (16) $log\, u$ durch einfache Subtraktion gefunden haben, dann gibt uns die Tafel unmittelbar auch $log\,(1 \pm u')$, und nach (15) finden wir auf diesem Umwege auch $log\,(1 \pm u)$.

Man kann also mittelst der neuen Tafel zu jedem Wert $u$ oder $log\, u$ auch $log\,(1 \pm u)$ bestimmen.

6. Wenn von einer Standlinie $H$ aus die Lage eines Fernpunktes $C$ durch Vorwärtseinschneiden mittelst der Basenwinkel $\varphi$ und $\psi$ bestimmt ist, dann kann man mit Hilfe der neuen Tafel die rechtwinkligen Koordinaten $x$, $y$ des Fernpunktes in Bezug auf ein Basenende unmittelbar berechnen, ohne erst die Dreieckseiten bestimmen zu müssen. Den grösseren Basenwinkel nimmt man für $\alpha$, den kleineren für $\beta$ und wendet die Gleichungen (6), (7), (8) an:

$$\frac{tg\,\beta}{tg\,\alpha} = r \qquad \nu = \frac{r}{1+r} \qquad \mu = \frac{1}{1+r}.$$

Für eine Standlinie $c = H$ ergeben sich dann die Formeln:

$$n = \frac{Hr}{1+r} \qquad m = \frac{H}{1+r} \qquad l = n\,tg\,\alpha = m\,tg\,\beta. \tag{17}$$

Die neue Logarithmentafel gibt uns aus dem berechneten $log\, r$ unmittelbar $log\,(1+r)$, mag $r$ positiv oder negativ sein. Wir nehmen dann nach Belieben $n$ oder $m$ für $x$ und $l$ für $y$.

7. Wenn man den Abstand $E$ zwischen zwei Fernpunkten $C_1$, $C_2$ von einer Standlinie $H$ aus bestimmen will, dann kann man nach dem Sinussatz etwa die beiden Schenkel $a_1$, $a_2$ berechnen, und aus diesen Schenkeln $a_1$, $a_2$ und dem eingeschlossenen Winkel $S$ dann die schliessende Seite $E$ bestimmen. In diesem Falle

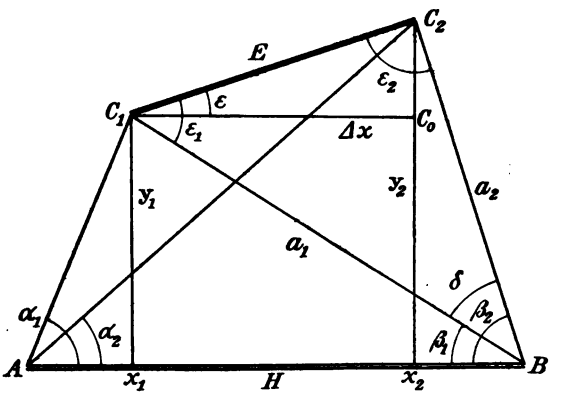



Fig. 2.

muss man den längeren Schenkel, etwa $a_1$, als Basis $c$ ansehen, den kürzeren Schenkel als Seite $b$, und $\delta$ als $\alpha$. Berechnet wird im Dreiecke $B\,C_1\,C_2$ zunächst der zweite Basenwinkel $\varepsilon_1$ und dann $E$.

Man kann $E$ auch mittelst des Dreieckes $C_0\,C_1\,C_2$ aus den Koordinatendifferenzen berechnen.

Die Berechnung der Koordinaten $x$ und $y$ der Punkte $C_1\,C_2$ erfordert Vorsicht. Wenn $\alpha_1 > \beta_1$ ist, dann entspricht die Abszisse $x_1$ dem Basenteil $n$ in Abb. 1, und es gilt laut Gl. (7):

$$r_1 = \frac{tg\,\beta_1}{tg\,\alpha_1} \qquad x_1 = \frac{H r_1}{1 + r_1} \qquad (\alpha_1 > \beta_1).$$

Wenn aber $\alpha_1 < \beta_1$ ist, dann entspricht die Abszisse $x_1$ dem Basenteil $m$ in Abb. 1, d. h. dem Basenteil am kleineren Basenwinkel, und es gilt laut Gl. (8):

$$r_1 = \frac{tg\,\alpha_1}{tg\,\beta_1} \qquad x_1 = \frac{H}{1 + r_1} \qquad (\alpha_1 < \beta_1).$$

Das gleiche gilt auch für das Dreieck $A\,B\,C_2$. Die Ordinaten $y_1\,y_2$ sind dann bestimmt durch

$$y_1 = x_1\,tg\,\alpha_1 \qquad y_2 = x_2\,tg\,\alpha_2.$$

Die Hypotenuse $E$ kann nach dem pythagoräischen Satz berechnet werden, oder auch mittelst des Winkels $\varepsilon$:

$$tg\,\varepsilon = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}.$$

Die Gleichung wird logarithmisch, wenn wir im Zähler und Nenner je das grössere Glied herausheben, also wenn dies $y_2$ und $x_2$ sind:

$$tg\,\varepsilon = \frac{y_2(1-\eta)}{x_2(1-\xi)} \qquad \left(\eta = \frac{y_1}{y_2} \qquad \xi = \frac{x_1}{x_2}\right). \tag{18}$$

Es gilt dann:

$$E = \frac{x_2 - x_1}{\cos\varepsilon} = \frac{x_2(1-\xi)}{\cos\varepsilon} \tag{19}$$

$$E = \frac{y_1 - y_2}{\sin\varepsilon} = \frac{y_2(1-\eta)}{\sin\varepsilon}.$$

Dieses Verfahren nach den Koordinaten ist namentlich dann angezeigt, wenn die Koordinaten für sich schon für uns einen Wert haben, etwa um die Punkte $C_1\,C_2$ in die Karte eintragen zu können.

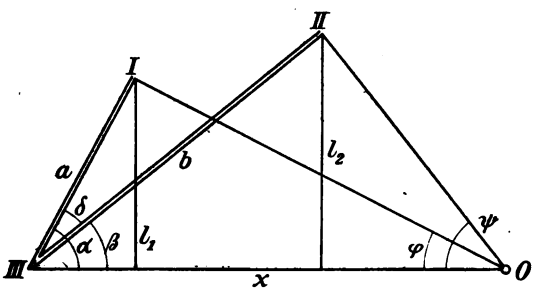


Fig. 3.

8. Die Ortsbestimmung durch Rückwärtseinschneiden kann mathematisch so behandelt werden.

Die drei Fixpunkte I II III geben im unbestimmten Punkte $O$ die

Winkelabstände $\varphi$ und $\psi$. Die beiden Standlinien $a$ und $b$ geben mit der Grundlinie $x$ die Winkel $\alpha$ und $\beta$. Die beiden Schenkel $a$ und $b$ und der eingeschlossene Winkel $\delta$ sind gegeben; unbekannt sind der Winkel $\alpha$ und der Abstand $x$, also die Polarkoordinaten des Ortes $O$ in Bezug auf den Standpunkt III.

Auf der Grundlinie $x$ stehen zwei Dreiecke, die die Höhen $l_1$ und $l_2$ haben; sie geben die folgenden Bestimmungen:

$$tg\,\varphi = \frac{a \sin\alpha}{x - a\cos\alpha} \qquad tg\,\psi = \frac{b \sin\beta}{x - b\cos\beta}.$$

Wir setzen der Kürze wegen:

$$a \cot\varphi = a' \qquad b \cot\psi = b'.$$

Wenn man $x$ eliminiert, ergibt sich die Gleichung:

$$a' \sin\alpha - b' \sin\beta + a\cos\alpha - b\cos\beta = 0.$$

Wenn man für $\beta$ den Wert

$$\beta = \alpha - \delta$$

einsetzt, dann ergibt sich der Wert der einen Unbekannten $\alpha$:

$$tg\,\alpha = -\frac{b \sin(\psi - \delta) - a \sin\psi}{b\cos(\psi - \delta) - a \sin\psi \cot\varphi} \tag{20}$$

oder wenn man die vier Glieder des Bruches mit besonderen Buchstaben bezeichnet:

$$tg\,\tau = -\frac{n_1 - n_2}{m_1 - m_2}.$$

Wieder heben wir im Zähler und Nenner je das grössere Glied heraus es seien dies etwa $n_1$ und $m_1$:

$$tg\,\alpha = -\frac{n_1(1-u)}{m_1(1-v)} \qquad \left(u = \frac{n_2}{n_1} \quad v = \frac{m_2}{m_1}\right). \tag{21}$$

Für die neue Logarithmentafel ist diese Formel logarithmisch.

Sobald $\alpha$ berechnet ist, kann auch $x$ mittelst des Sinussatzes berechnet werden.

9. Schliesslich sei auf folgende Zusammenhänge hingewiesen:

$$r = \frac{tg\,\beta}{tg\,\alpha}$$

$$\nu = \frac{r}{1+r} = \frac{\cos\alpha \sin\beta}{\sin(\alpha+\beta)} \qquad \mu = \frac{1}{1+r} = \frac{\sin\alpha\cos\beta}{\sin(\alpha+\beta)}$$

$$\Delta = \frac{1-r}{1+r} = \frac{\sin(\alpha-\beta)}{\sin(\alpha+\beta)}.$$

---

# Das Universalplanimeter von Ott in Kempten.

Aus der Werkstätte von A. Ott in Kempten ist ein neues Planimeter hervorgegangen, das sowohl als Polarplanimeter als auch als Rollplanimeter verwendet werden kann. Zugleich ist die Einrichtung derartig, dass der Gebrauch des Instruments als Polarplanimeter bei Polstellung

ausserhalb und innerhalb der auszumessenden Figur in derselben Weise erfolgt. Eine dritte Verwendungsmöglichkeit bietet das Instrument als Radialplanimeter zur Ausmessung von Registrierungen.

Die verschiedenen Teile des Universalplanimeters sind in Fig. 1 gesondert abgebildet. Der Polarm $P$, der übrigens bei dem der hiesigen

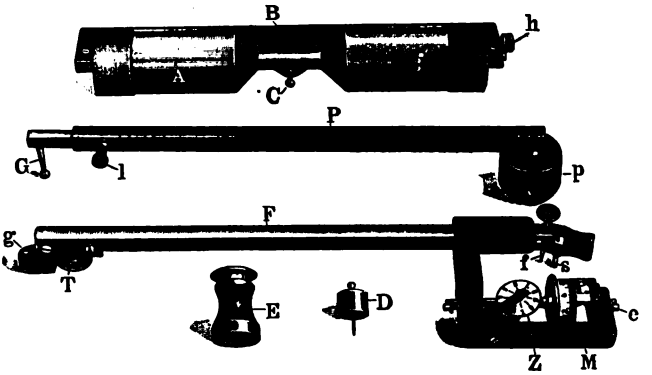



Fig. 1.

geodätischen Sammlung angehörenden Instrument unveränderliche Länge hat, trägt bei $G$ einen Stift mit kugeligem Kopf, durch den er in bekannter Weise vermittelst der Pfanne $g$ mit dem Fahrarm $F$ verbunden werden kann. Bei letzterem fällt die Anordnung der Rolle auf, die nicht wie gewöhnlich in der Verlängerung des Fahrarms angebracht ist, sondern durch einen am freien Ende des Fahrarms angebrachten Rahmen getragen wird. Dabei liegt die Rollenachse parallel zum Fahrarm, während die Rollenebene durch den Fahrstift geht.

Die im oberen Teil der Fig. 1 dargestellte Laufrolle besteht aus zwei Walzen, deren Achse von einem Rahmen $B$ getragen wird; letzterer wird ausserdem noch durch ein kleines in Fig. 1 nicht sichtbares Laufrädchen unterstützt. Der bei $C$ befindliche Knopf passt ebenso wie der Knopf $G$ des Polarms in die Pfanne $g$ des Fahrarms und dient zur Verbindung der Rolle mit dem Fahrarm. Man erhält auf diese Weise ein Rollplanimeter einfachster Form, das lediglich einem Polarplanimeter mit unendlich grossem Polarm gleichkommt. Dieses Instrument ist in Fig. 2 dargestellt.

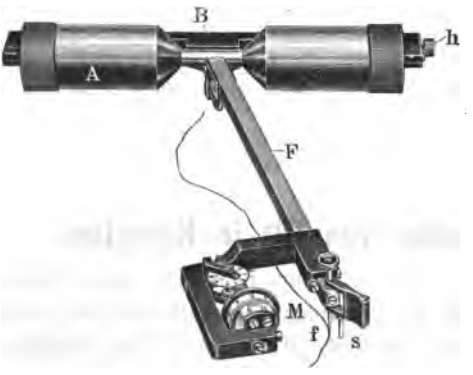



Fig. 2.

Für die Benützung des Instruments als Polarplanimeter bei Polstellung ausserhalb der Figur besteht bekanntlich nur die eine auch bei dem vorliegenden In-

strument erfüllte Bedingung, dass die Rollenachse parallel dem Fahrarm ist. Für Polstellung ausserhalb der Figur ist die Additionskonstante $(r^2 + p^2 + 2rq)\,\pi$ hinzuzufügen, in der $r$ und $p$ die Länge des Fahrarms und des Polarms, $q$ den Abstand der Rolle vom Scharnier bezeichnet, wobei angenommen wird, dass die Rolle in der Verlängerung des Fahrarms liegt. Bei dem neuen Instrument ist $q = -r$ und ausserdem $p = r$, so dass die Additionskonstante in der Tat gleich Null wird. Man sieht dies bei der vorliegenden Form des Instruments auch ohne weiteres ein, wenn man beachtet, dass bei derjenigen (praktisch unmöglichen) Stellung des Instruments, bei der die Ebene der Rolle durch den Pol hindurchgeht, der Fahrstift mit dem Pol zusammenfällt, also der Grundkreis zu einem im Pol liegenden Punkte zusammenschrumpft. Das Polarplanimeter ist im linken Teil der Fig. 3 abgebildet.

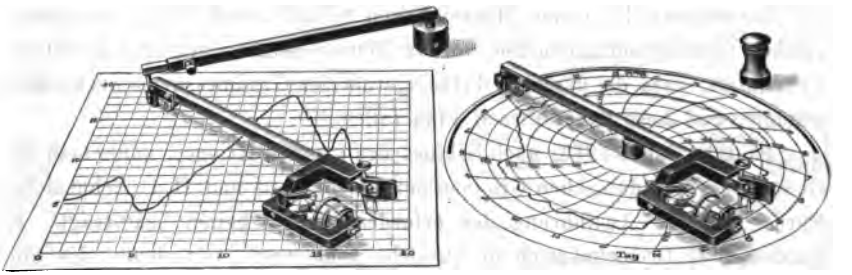


Fig. 3.

Weniger interessiert uns hier das in Fig. 3 rechts dargestellte Radialplanimeter zur Ausmessung von Kreisdiagrammen, bei dem der Fahrarm allein auf einen in der Mitte des Diagramms anzubringenden Zapfen gleitet. Letzterer ist in Fig. 1 bei $D$ sichtbar, während $E$ eine zum bequemen Eindrücken der Nadel des Zapfens $D$ dienende Vorrichtung ist.

Versuche über die mit dem Instrument erreichbare Genauigkeit konnten bisher nicht ausgeführt werden. *Eg.*

---

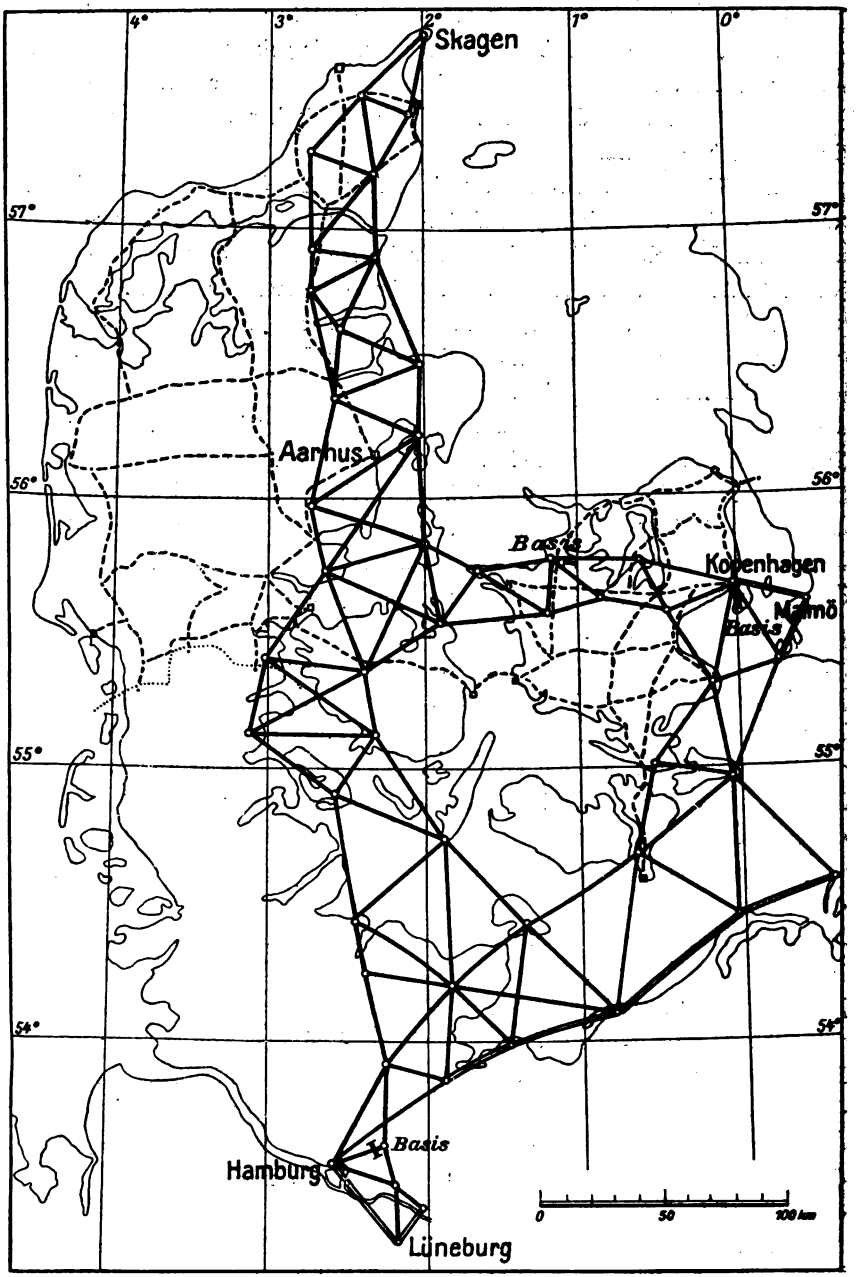
# Die dänische Landesvermessung 1816—1916.

Am 18. Mai 1816 wurde durch Verordnung des Königs Friedrich VI. die dänische Landesaufnahme begründet und zugleich auch der Plan einer dänischen Gradmessung nach dem Vorschlag des damaligen Professors der Astronomie an der Universität in Kopenhagen, H. C. Schumacher, genehmigt. Aus Anlass der hundertjährigen Wiederkehr des Begründungstages ist von dem jetzigen Leiter der dänischen Landesvermessungsarbeiten, General V. H. O. Madsen, ein Bericht über die Tätigkeit der dänischen Landesaufnahme in den verflossenen 100 Jahren bearbeitet worden, der als 16. Heft des Werkes „Den danske Gradmaaling“ unter dem Titel „Le service géodésique du Danemark 1816—1916“, Copenhague 1916, erschienen ist.

Die ersten trigonometrischen Vermessungen fanden in Dänemark in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts statt, als es sich darum handelte, die nötigen Festpunkte für eine im Auftrage der Königl. Akademie der Wissenschaften in Dänemark zu bearbeitende geographische Landeskarte zu schaffen. Die Dreiecksmessungen begannen im Jahre 1765 in der Umgebung von Kopenhagen und wurden bis zum Ende des 18. Jahrhunderts über das ganze Staatsgebiet ausgedehnt. Von dem dänischen Astronomen Bugge wurde der Vorschlag gemacht, diese Triangulation auch für eine Gradmessung nutzbar zu machen. Nach seiner Ansicht waren die Winkelmessungen für diesen Zweck genau genug, und nur die Grundlinien mit grösserer Genauigkeit neu zu messen, was auf Grund der Erfahrungen bei den englischen Grundlinienmessungen mit Hilfe von Glasstäben geschehen sollte. Als Bugge jedoch im Jahre 1798 in Paris an den Arbeiten zur Festsetzung der neuen Masseinheiten teilnahm und hierbei die französischen Gradmessungsarbeiten Bordas kennen lernte, gelangte er zu der Erkenntnis, dass die dänische Triangulation für Gradmessungszwecke nicht genügte, und liess daher diesen Plan fallen.

Erst im Jahre 1816, nach Schluss des grossen Krieges, nahm man den Gedanken einer dänischen Gradmessung wieder auf und H. C. Schumacher wurde mit der Ausführung der erforderlichen Arbeiten beauftragt. Es wurden zwei Dreiecksketten in Aussicht genommen, von denen die eine längs des Meridians von Lauenburg bis nach Skagen, die andere längs des Parallelkreises von Kopenhagen bis zur Westküste von Jütland verlief. Bei Skagen, Kopenhagen und in der Nähe der Elbe sollte je eine Grundlinie gemessen werden, während für die ersteren beiden Punkte, sowie für Lauenburg und den Schnitt der beiden Dreiecksketten auch noch Breitenbestimmungen vorgesehen waren. Endlich wollte man den Längenunterschied der beiden Endpunkte des Parallelkreisbogens durch Lichtsignale bestimmen.

Bereits im nächsten Jahre 1817 wurde mit der Ausführung dieses grossen Plans begonnen, und es wurde zunächst die Dreiecksmessung von der Elbe bis zur Insel Alsen geführt, und der Anschluss an die von Gauss geplante Gradmessung in Hannover hergestellt. Zugleich fand für beide Gradmessungen die Messung einer Grundlinie in der Nähe von Braack bei Hamburg mittels eines von Repsold konstruierten Apparats statt. Ebenso wurden in den ersten Jahren eine Reihe von Breitenbestimmungen erledigt, für die ein von England geliehener Zenitsektor von Ramsden diente. Indessen gerieten die Messungen bald ins Stocken und wurden dann ganz eingestellt, da Schumacher durch andere Arbeiten in Anspruch genommen war. Erst im Jahre 1837 kamen die Messungen von neuem in Gang, als die preussischen Dreiecksketten den westlichsten Teil der Ostseeküste erreichten und ihre Verbindung mit den dänischen Ketten wünschenswert wurde. Inzwischen hatte Bessel seine Gradmessung in Ostpreussen zum




Abschluss gebracht und mit ihr wichtige neue Messungs- und Berechnungsmethoden in die geodätische Praxis eingeführt. Diese Methoden gelangten auch bei der Weiterführung der dänischen Triangulierung zur Anwendung; auch wurde mittels des Besselschen Basisapparats eine weitere Grundlinie

in der Nähe von Kopenhagen gemessen. Die Messungen wurden bis 1848 fortgesetzt, in welchem Jahre sie durch den Krieg eine neue Unterbrechung erlitten. Noch vor Beendigung des Krieges starb Schumacher am 28. Dezember 1850, so dass hiermit die erste Epoche der dänischen Vermessungsarbeiten ihren Abschluss fand.

Die Wiederaufnahme der Arbeit erfolgte im Jahre 1853 durch eine unter Vorsitz des Admirals Zahrtmann zusammengetretene Kommission, auf deren Vorschlag die Leitung der Vermessungen dem Oberstleutnant C. C. G. Andrae vom Generalstab der Armee übertragen wurde. Das von Schumacher aufgestellte Programm war bisher nur zum Teil verwirklicht worden; insbesondere fehlte noch die Messung des Parallelkreisbogens von der meridionalen Kette bis zur Westküste Jütlands, sowie die Längenbestimmung für die beiden Endpunkte des Parallelkreisbogens. Da jedoch inzwischen die elektrische Telegraphie zur Einführung gelangt war und die früheren Methoden als unzulänglich angesehen werden mussten, so wurde auf diesen Teil des Programms zunächst verzichtet. Dagegen wurde im Jahre 1863 die zwischen Kopenhagen und Altona vorhandene Telegraphenleitung zur Bestimmung des Längenunterschiedes dieser beiden Punkte benutzt.

Andrae ging nach der Uebernahme seines Amtes zunächst an die rechnerische Verwertung der bisherigen Messungen, von der einzelne Bruchstücke vorlagen. Nach Sichtung und Ordnung des sehr umfangreichen Messungsmaterials konnten im Frühjahr 1854 die Berechnungen begonnen werden, mit denen der damalige Marineleutnant Ravn beauftragt wurde. Andrae selbst konnte sich in den nächsten Jahren der Arbeit nicht widmen, da er von 1854—1858 das Amt des Finanzministers inne hatte. Die Fertigstellung der Berechnungen zog sich bis zum Jahre 1863 hin, und nachdem der Krieg von 1864 eine neue Störung gebracht hatte, konnte Andrae im Jahre 1865 den ersten Band des grossen Werkes „Den danske Gradmaaling" veröffentlichen, in dem die Triangulation auf Seeland und ihre Verbindung mit den Dreiecksketten in Schweden und Preussen in aller Ausführlichkeit dargestellt sind. Es handelt sich in diesem Teil um die neueren Messungen nach dem Jahre 1837, die ihrer ganzen Anordnung nach mit den Arbeiten Bessels und Baeyers übereinstimmen. Infolgedessen wurden auch die Ausgleichungen nach Bessels Vorschriften ausgeführt, die jedoch durch Andrae manche wesentliche Erweiterungen, namentlich hinsichtlich der Fehlertheorie, erfahren haben.

Der zweite Band des Werkes enthält den südlichen Teil des Meridianbogens und die Basismessung bei Braack. Die hierhergehörigen Winkelmessungen sind ausschliesslich nach der Repetitionsmethode ausgeführt worden, für die der Mitarbeiter Andraes, der damalige Hauptmann und Professor an der Kriegsschule, Zachariae eine neue und elegante Theorie aufstellte.

Inzwischen hatte auch die Weitermessung des Meridianbogens bis zur Nordspitze Jütlands in den Jahren 1867—1870 stattgefunden, die den Hauptinhalt des dritten Bandes bilden. Ferner sind hierin die in den Jahren 1839—1841 gemeinsam mit der preussischen Landesaufnahme gemessenen Dreiecke am westlichen Teil der Ostseeküste enthalten. Auch in diesem Bande finden sich umfangreiche theoretische Untersuchungen über die Stations- und Netzausgleichungen; auch sind hier die von Andrae entwickelten Formeln zur Uebertragung der geographischen Koordinaten mitgeteilt.

Der vierte im Jahre 1884 erschienene Band umfasst die astronomischen Messungen. Es werden hier ferner von Andrae die Grundformeln zur Verwertung der astronomischen und geodätischen Messungen für die Bestimmung des Erdellipsoids aufgestellt, und auf die dänischen Messungen angewendet.

Nachdem Andrae mit der Herausgabe des letzten Bandes das grosse Werk nach dem Plan Schumachers mit den durch den Fortschritt der Wissenschaft bedingten Abänderungen zum Abschluss gebracht hatte, trat er im Jahre 1884 von der Leitung der dänischen Landesvermessung zurück, die sein bisheriger Mitarbeiter Zachariae übernahm. Die Messungsarbeiten dieser neuen Epoche bezweckten die Untersuchung der Gestalt des Geoids innerhalb des dänischen Staatsgebietes und es wurden hierzu in Aussicht genommen: Feinnivellements, Breitenbestimmungen und Schweremessungen.

Ueber die in der Zeit von 1885—1904 ausgeführten Feinnivellements mögen unter Benutzung der hierüber erschienenen Sonderveröffentlichungen einige nähere Angaben mitgeteilt werden. Die gewöhnlichen Höhenmarken liegen an den Landstrassen in Abständen von 1,5—2 km, während in Abständen von 7—8 km Haupthöhenmarken vorgesehen sind. Die meisten dieser Höhenmarken sind unterirdisch etwa 0,6 m unter der Erdoberfläche angelegt und bestehen aus Bronze- oder Messingbolzen mit halbkugeligem Kopf, die lotrecht in Granitpfeilern mit Betonbettung angebracht sind. Jede Höhenmarke ist durch einen aus dem Boden herausragenden und ebenfalls in Beton gebetteten Granitpfeiler bezeichnet, der oben kugelig geformt ist und die Nummer der Marke trägt. Die Oberfläche dieses Pfeilers dient zugleich als Hilfshöhenmarke. In den von den Nivellementslinien getroffenen Städten ist an öffentlichen Gebäuden eine grosse Zahl Höhenmarken zweiter Ordnung angebracht. Letztere sind von verschiedener Form; sie bestehen z. B. aus Bronzezylindern, die wagrecht in die Mauer eingesetzt sind, ohne aus der letzteren herauszuragen, und in deren Vorderfläche in Platindraht von 1 mm Dicke eingefügt ist. Die Mitte dieses Drahtes bezeichnet die Höhenmarke.

Die Nivellierinstrumente haben festes Fernrohr und feste Libelle von 7″ Angabe und Kippschraube. Das Fernrohr besitzt eine 40fache Ver-

grösserung und enthält Entfernungsfäden zum Messen der Zielweite. Die Instrumente sind sehr stabil gebaut, so dass Berichtigungen nur selten erforderlich werden.

Im Anfange wurden gewöhnliche Latten mit rechteckigem Querschnitt nach dem Vorbilde der preussischen Landesaufnahme benutzt, später ging man zu solchen mit dreieckigem Querschnitt, also mit Prismenform, über, die Formveränderungen weniger ausgesetzt sind. Zwei von den Flächen tragen Teilungen, während auf der dritten die Handhaben, sowie eine Dosenlibelle angebracht sind.

Zunächst hatte man eine Teilung in Halbzentimeter und eine solche in Hundertstel des dänischen Fuss; in neuerer Zeit ist die letztere jedoch ebenfalls durch eine Halbzentimeterteilung ersetzt worden. Die beiden Teilungen sind in entgegengesetztem Sinne beziffert. Zur Prüfung des Lattenmeters sind in der Mitte der Latte im Abstand von 1 m Silberplättchen mit Strichmarken auf zwei Bronzescheiben angebracht, deren Abstand mittels eines Stahlnormalmeters täglich gemessen wird. Es werden beim Nivellieren stets zwei Latten benutzt. Zum Aufstellen der Latte in den Wechselpunkten dienen Stahlpflöcke von etwa 35 cm Länge mit abgerundetem Kopf, die nach Aufsetzen eines Kopfschoners mittels eines Hammers in den Boden getrieben werden. Nur in Ausnahmefällen, z. B. auf Asphaltboden, werden Fussplatten mit drei kurzen Füssen verwendet.

Das Nivellieren selbst erfolgt in der üblichen Weise durch Ablesen der Latte am Mittelfaden bei gleichzeitiger Ablesung der nahezu einspielenden Libelle. Die mittels der Entfernungsfäden bestimmte Zielweite — nicht über 50 m — gibt dann zusammen mit dem Libellenausschlag die Verbesserung auf wagrechte Sicht. Es werden damit im Rückblick und Vorblick beide Lattenseiten abgelesen, ausserdem wird jede Strecke hin und zurück nivelliert.

Hinsichtlich der Genauigkeit ergibt sich nach den auf der 17. allgemeinen Konferenz der Internationalen Erdmessung in Hamburg angenommenen Formeln für das dänische Nivellement ein wahrscheinlicher zufälliger Fehler für eine Strecke von 1 km $\eta = \pm 0{,}8$ mm, oder ein mittlerer zufälliger Fehler $m = \pm 1{,}2$ mm.

Der Uebergang über die verschiedenen Meerengen zur Verbindung der Inseln untereinander und mit dem Festlande erfolgte teils durch Messung gegenseitiger und gleichzeitiger Zenitdistanzen in den beiden Endpunkten teils durch Messung der Zenitdistanzen nach den beiden Endpunkten von der Mitte aus. Nach den Ergebnissen ist auf diese Weise im allgemeinen dieselbe Genauigkeit erreicht worden, die man durch geometrische Nivellements erzielt hätte.

Die beiden Nivellementsnetze in Jütland und auf der Insel Seeland wurden in üblicher Weise nach bedingten Beobachtungen ausgeglichen; eine

nachträgliche Berücksichtigung der orthometrischen Verbesserungen zeigte, dass diese im vorliegenden Falle vernachlässigt werden konnten. Der Höhenberechnung wurde zunächst die von der preussischen Landesaufnahme angegebene Höhe einer an der Grenze liegenden Höhenmarke zugrunde gelegt. Zugleich wurde aber bereits im Jahre 1891 an der Domkirche zu Aarhus eine besondere Höhenmarke als dänischer Normal-Höhenpunkt eingerichtet und an das Nivellementsnetz angeschlossen. Zur Bestimmung der Höhe dieses Punktes über dem Mittelwasser fanden seit 1888 Wasserstandsbeobachtungen an 10 verschiedenen Punkten der dänischen Küsten statt, die ebenfalls mit dem Nivellementsnetz verbunden wurden. Es ergab sich hieraus, dass der Normal-Höhenpunkt in Aarhus 5,6150 m über dem Mittelwasser der dänischen Küsten liegt, das als dänische Normal-Nullfläche eingeführt wurde.

Nach der im Jahre 1912 erfolgten Vergleichung der dänischen Höhen mit den preussischen und schwedischen Höhen ergab sich, dass, wenn $D$, $P$ und $S$ die dänische, preussische und schwedische Höhe ein und desselben Punktes bezeichnen,

$$D = P + 0{,}242 \text{ m} = S + 0{,}095 \text{ m}$$

angenommen werden kann.

Die von Zachariae ebenfalls in das Erdmessungsprogramm aufgenommenen Breitenbestimmungen wurden insgesamt auf 41 Punkten ausgeführt. Zuerst wandte man die Methode von Horrebow an, später beobachtete man jedoch zur Beschleunigung der Arbeit nach der Sterneckschen Methode. Da die Genauigkeit der letzteren Messungen jedoch weit hinter der der ersteren zurückblieb, so ging man schliesslich wieder zur Horrebow-Methode über. Bei der Horrebow-Methode wurden auf jeder Station 11—27 Sternpaare je 3—5 mal beobachtet, womit für die Breite ein mittlerer Fehler von 0,04″ bis 0,14″ erreicht wurde. Für die Sterneckschе Methode fanden 40—90 Beobachtungen statt, die einen mittleren Fehler von 0,11″ bis 0,36″ ergaben.

Die Schweremessungen nach der Sterneckschen Methode begannen im Jahre 1894 mittels eines von Schneider in Wien angefertigten Pendelapparats, mit dem zunächst der Unterschied der Schwerkraft zwischen Kopenhagen, Potsdam und Wien ermittelt wurde. Als man dann im Jahre 1897 auf mehreren Stationen in Jütland und auf Fünen Schweremessungen ausführte, fanden sich Ergebnisse, die in keiner Weise befriedigten. Nach vielen vergeblichen Versuchen gelang es erst im Jahre 1902, den Fehler zu entdecken, der in einer mangelhaften Befestigung der Schneiden bestand. Nach Beseitigung dieses Fehlers erhielt man zufriedenstellende Resultate. Inzwischen war auch ein zweiter Pendelapparat von Mechaniker Fechner in Potsdam angeschafft worden, der sich gut bewährte.

Das Ergebnis der Schweremessungen 1903—1906 ist, dass die Schwereabweichung von dem normalen Wert auf Bornholm und auf Fünen überall

positiv ist; im Höchstfalle beträgt sie auf Bornholm 0,68 cm, auf Fünen 0,56 cm.

Als Zachariae im Jahre 1907 starb, wurde Generalmajor V. H. O. Madsen zum Leiter der dänischen Landesvermessung ernannt. Wie nach dem Tode Schumachers lagen auch jetzt die Ergebnisse vieler Messungen zur Bearbeitung vor und es wurde deshalb zunächst zur Veröffentlichung dieses weiteren Kreisen bisher unzugänglich gewesenen Materials geschritten. Sie erfolgte in einzelnen Heften, von denen seit dem Jahre 1908 insgesamt 16 erschienen sind.

Die weiteren Arbeiten des letzten Jahrzehnts erstreckten sich zunächst auf Untersuchungen hinsichtlich der Reduktion von Pendelmessungen mittels des Sterneckschen Apparats. Es folgte dann eine eingehende Prüfung der Ergebnisse der Wasserstandsbeobachtungen für den Zeitraum von 1891 bis 1911, aus der sich ein gleichartiger Verlauf der Aenderungen der Breite und der entsprechenden Schwankungen des Meeresspiegels ergab.

Zur Bestimmung der Lotabweichungen längs des Parallels von Kopenhagen sind weitere astronomische Arbeiten in Aussicht genommen, deren Ausführung mit der Bestimmung der Länge des nahe bei Kopenhagen liegenden Hauptdreieckspunktes Buddinge gegen die Sternwarte von Kopenhagen und mit der Messung des Azimuts Buddinge-Nicolai in den Jahren 1910 und 1911 ihren Anfang genommen hat.

Von grossem Interesse ist die Nachmessung der Grundlinie auf der Insel Amager bei Kopenhagen, die im Jahre 1838 gemessen ist und die Grundlage der Dreiecksberechnungen bildet. Die Nachmessung erfolgte im Herbst 1911 vermittelst eines Jäderinschen Apparates mit 4 Invardrähten. Die rund 2701 m lange Basis wurde in drei Teile geteilt und mit jedem Draht zweimal gemessen; als Resultat ergab sich 2701,1242 m $\pm$ 1,4 mm, während Schumacher 1838 mit dem Besselschen Apparat 2701,0732 m $\pm$ 4,5 mm gefunden hatte. Somit ergab die neue Messung eine um 51 mm grössere Länge als die alte, und dieses überraschende Resultat machte noch weitere Untersuchungen erforderlich, die zum Teil noch nicht abgeschlossen sind.

Das dem Jubiläum der dänischen Landesvermessung gewidmete Heft bringt im letzten Teil die mit prächtigen Heliogravüren ausgestatteten Lebensbilder von Schumacher, Andrae und Zachariae, sowie eine Würdigung ihrer Schriftwerke, durch die sie weit über die Grenzen ihres Vaterlandes bekannt und berühmt geworden sind. *Eggert.*

---

# Bücherschau.

Becker, F.: *Die Schweizerische Kartographie im Jahre 1914, Landesausstellung in Bern; Wesen und Aufgaben einer Landesaufnahme.* Sonderabdruck aus der „Schweiz. Zeitschrift für Artillerie und

Genie". Druck und Verlag von Huber & Co. in Frauenfeld 1915. 87 Seiten. Preis 2.50 Mk.

Der Verfasser, Professor an der eidgenössischen Techn. Hochschule in Zürich und Oberst im schweizerischen Generalstab, hat in den letzten 30 Jahren wiederholt die schweizerische Kartographie einer öffentlichen Besprechung unterzogen und dabei jeweils die nach seiner Ansicht anzustrebenden Ziele entwickelt. In der vorliegenden Schrift geschieht dies im Anschluss an die Berner Landesausstellung im Jahr 1914. Nach einem etwa die Hälfte der Schrift einnehmenden Rückblick auf die schweizerische Kartographie der letzten 50 Jahre folgen kritische Bemerkungen zum augenblicklichen Stand der „offiziellen" Topographie und Kartographie.

Wenn auch nach des Verfassers früheren Veröffentlichungen vorauszusehen war, dass die amtliche Kartenbehörde hierbei nicht gerade glänzend bestehen werde, konnte doch eine so absprechende und blossstellende Beurteilung, wie sie in dieser neuesten Schrift zu Tage tritt, kaum erwartet werden.

Der letzte Abschnitt befasst sich mit „Wesen und Aufgaben einer Landesaufnahme".

Der geschichtliche Rückblick knüpft an die grösseren von der Schweiz beschickten Ausstellungen der letzten Jahrzehnte an. Den Glanzpunkt der Pariser Weltausstellung 1867 und der Wiener Ausstellung 1873 bildete die 1864 vollendete „Dufourkarte" im Massstab 1:100 000. Wenige Jahre darauf beginnt die Herausgabe der Originalaufnahmsblätter zur Dufourkarte (1 : 25000 für Voralpen, Hügelland und Jura, 1:50 000 fürs Hochgebirge), so dass auf der Pariser Ausstellung 1878 die ersten 150 Blätter des neuen, nach Oberst Siegfried benannten Atlasses gezeigt werden konnten. Die Achtziger Jahre brachten ausser der Fortsetzung der Herausgabe des Siegfriedatlasses — wobei vielfach die älteren Aufnahmen durch neue zu ersetzen waren — eine neue Landestriangulierung im Anschluss an die mitteleuropäische Gradmessung, sowie die Fertigstellung des 1865 begonnenen Präzisionsnivellements. Die Pariser Weltausstellung 1889 war vor allem gekennzeichnet durch die geologische Karte der Schweiz auf Grund der Dufourkarte, durch eine Reihe topographischer Reliefs (Heim, Imfeld, Simon) in den grossen Massstäben 1:25 000 und 1:10 000, endlich durch die ersten Versuche, Höhenlinienkarten mittels farbiger Flächentöne anschaulicher zu gestalten (Reliefkarten von Ziegler, Leuzinger, Becker).

Auf der Landesausstellung in Genf 1896 waren wieder namentlich Reliefkarten und Reliefpläne (zum Teil in ganz grossen

Massstäben, bis 1:1000) bemerkenswert, während einen Glanzpunkt der Pariser Weltausstellung 1900 das Jungfraurelief von Imfeld in 1:2500 (jetzt im alpinen Museum in München) bildete.

Am Schluss des ersten Abschnitts stellt der Verfasser fest, dass die Tätigkeit des eidgenössischen topographischen Bureaus in den letzten 25 Jahren keine schöpferische war und es nach den bestehenden Verhältnissen auch nicht sein konnte. Wem die seit 15 Jahren ausgeführten geodätischen Arbeiten der amtlichen Behörde, die neue Dreiecksmessung und namentlich die neue Landeseinwägung erster Ordnung, mit der die Schweiz an der Spitze aller Kulturstaaten steht, bekannt sind, wird ein solches Urteil nicht verstehen können.

Im zweiten Abschnitt bespricht der Verfasser die Berner Ausstellung. Nach dem offiziellen Bericht bot sie:

„Darstellung der schweizerischen Landesvermessung und der Kartenherstellung, Triangulation, Präzisionsnivellement, topographische Aufnahmen, Nachführungsarbeiten, Redaktion der Karten und Stichvorlagen, Kupferstich, Lithographie, photomechanische Verfahren, Druck der Karten, topographisches Relief, Instrumente, Modelle, Originalzeichnungen, Stichplatten, Karten, ein Relief."

Der Verfasser, welcher das offizielle Programm ein „reiches Menu in etwas homöopathischer Verdünnung" nennt, hätte die Vorführung der Entstehung der einzelnen Arbeiten gewünscht. „Es wäre viel interessanter gewesen anstatt eine tote Zusammenstellung verschiedener Instrumente zu geben, zu zeigen wie eines dieser Instrumente arbeitet." „Hätte man im Zentrum der Ausstellung einen Trigonometer auf eine Bergspitze gestellt, so hätte es eine ganz andere Stimmung und Teilnahme erweckt; man hätte auch an eine Wand einen Berg malen können, nach dem der Trigonometer visiert." Zu solch „stimmungsvollen" Aufmachungen wird sich eine amtliche Behörde kaum herbeilassen wollen. Bei Besprechung der ausgestellten Blätter des Siegfriedatlasses mahnt der Verfasser zur Beschränkung in der topographischen Darstellung entsprechend der durch den Massstab gezogenen Grenze und schlägt die Aufstellung von Regeln für die Topographen vor, bis zu welcher Grenze der „Detailierung" sie zu gehen haben. Ganz allgemein solche Regeln aufzustellen, dürfte nicht leicht sein; man wird vom Topographen und Kartographen unter allen Umständen die Fähigkeit zur richtigen Beurteilung der Wichtigkeit der einzelnen Gegenstände und zu deren geschmackvollen, leserlichen Darstellung verlangen müssen.

Keineswegs neu, wenn auch bis jetzt wenig — auch in Deutschland nicht — in die Praxis eingedrungen, ist die Forderung hinreichender geologischer Vorbildung des Topographen.

Die photogrammetrischen Aufnahmeverfahren scheinen in der Schweiz, im Gegensatz zu Österreich, bis jetzt wenig Anwendung gefunden zu haben. Der einfachen Bildmessung gegenüber hat sich bekanntlich die amtliche Behörde nach Probemessungen von Rosenmund in den Neunziger Jahren ablehnend verhalten. Ueber Erfahrungen der Schweizerischen Landestopographie mit der stereoskopischen Bildmessung ist bis jetzt nichts bekannt geworden.

Bei Inangriffnahme der als Ersatz der Dufourkarte in Aussicht genommenen neuen Karte der Schweiz im Massstab 1:100 000 hält der Verfasser die Fühlungnahme der offiziellen Kartenbehörde mit allen an der kartographischen Darstellung des Landes interessierten Kreisen (Technik, Wissenschaft, Schule, Militär) für wünschenswert.

Die einst viel bewunderte, von Kümmerly bearbeitete, von der Schweizerischen Landestopographie herausgegebene 200 000teilige farbenplastische Schulwandkarte, die wohl „ein pompöses Kartenbild, aber kein Bild der Schweiz" gebe, wünscht Becker ersetzt durch eine bessere Karte. Auf die Notwendigkeit, das Kartenlesen unter allen Umständen schon in der Schule zu lehren, wird des öfteren hingewiesen.

Der III. Abschnitt „Wesen und Aufgaben einer Landesaufnahme", von dem man sich dem Titel nach besonders viel verspricht, behandelt nur die organisatorische Seite der Frage. Um die Topographie und Kartographie, „die große Dienerin der Landeskunde" in innigere Verbindung mit allen Zweigen der Landeskultur zu bringen, verlangt der Verfasser die Abtrennung der Topographie von der Militärverwaltung. Die gesamte Landeserforschung (Erd- und Landmessung, Topographie, Geologie, Wasserwirtschaft, Forstwirtschaft und Statistik) soll in einem besonderen „Amt für Landeskunde", etwa nach Art des württ. statistichen Landesamts, vereinigt werden. „Die Landesaufnahme ist eine grosse soziale, eine patriotische Arbeit, die mit staatsmännischer Einsicht und mit vollem Verständnis des Ineinandergreifens und Durcheinanderbedingtseins aller Zweige landeskundlicher Forschung zu betreiben ist, mit der Begeisterung, die aus der gegenseitigen Anregung aller ihrer Funktionäre entsteht." „Die Landestopographie muss aus ihrer klösterlichen Absonderung heraus und mitten hinein in das Getriebe des vaterländischen, wissenschaftlichen und wirtschaftlichen Lebens gestellt werden."

So sehr man die Begeisterung für die Sache, welche auch in des Verfassers neuester Schrift zum Ausdruck kommt, anerkennen wird, so wenig wird man angesichts der vorbildlichen Arbeiten der Schweizerischen Landestopographie auf dem Gebiet der Dreiecksmessung und Einwägung, welche in der Schrift mit keinem Wort gewürdigt werden, das Urteil

des Verfassers über die Leistungen der amtlichen Behörde teilen wollen. Man wird vielmehr gerade nach diesen Leistungen das volle Vertrauen haben dürfen, dass auch die bevorstehende topographische Landesaufnahme grossen Massstabs auf Grund der im Gang befindlichen Grundbuchmessung in einer für alle beteiligten Kreise befriedigenden Weise gelöst werden wird. Hierbei dürfte sich allerdings die amtliche Behörde auf die von Oberst Becker in einer früheren Schrift [1]) vorgeschlagenen „Präzisionsmethode der Höhenkurvenaufnahmen" wohl kaum einlassen. Eine solche wäre nicht nur vom Kostenstandpunkt aus unausführbar, sondern auch deshalb verfehlt, weil weder Technik, noch Wissenschaft, noch Heeresverwaltung innerhalb der Zeichengenauigkeit lagerichtiger Höhenlinien für ein ganzes Land (nach Art des neuen Züricher Stadtplans) benötigen.

Stuttgart, Juni 1916. *A. Egerer.*

---

*Galle, A., Dr. Prof., Das Geoid im Harz.* 101 S. mit mehreren Abbildungen im Text, 5 Karten und einer stereoskopischen Aufnahme. Berlin 1914. Gedruckt in der Reichsdruckerei. — Veröffentlichung des Königl. Preussischen Geodätischen Institutes, Neue Folge Nr. 61.

Von der Bestimmung des Geoids im Harz sind im Jahre 1908 in der Veröffentlichung des Königl. Preussischen Geodätischen Instituts Nr. 36 (Neue Folge) die beiden ersten Teile erschienen. Der erste Teil behandelt die astronomischen Breiten-, Azimut- und Längenbestimmungen. Im zweiten Teil sind die Lotabweichungen im System der Europäischen Längengradmessung in 52° Breite berechnet und für 89 Stationen angegeben worden. In einer Karte gelangten die Kurven gleicher Lotabweichung in Breite zur Darstellung. Wenn nun auch für die Konstruktion der Kurven in dem für die Berechnung des Geoids ausgewählten Gebiet, das sich etwa von 51° 30′ bis 52° 10′ in Breite und von 10° 0′ bis 11° 30′ in östlicher Länge von Greenwich erstreckt, die Besetzung mit Stationen im allgemeinen eine genügend dichte war, so blieben doch an den Rändern des Gebietes verschiedene Unsicherheiten und Zweifel über den Verlauf der Kurven. Es wurde daher zunächst auf 10 zur Ausfüllung dieser Lücken geeigneten und später auf weiteren 4 Stationen, die zur genaueren Feststellung des Kurvenganges ausgewählt worden waren, die Polhöhe beobachtet. Für diese 14 Stationen werden jetzt die Lotabweichungen im System der Längengradmessung berechnet. Auf Grund der sämtlichen vorliegenden Werte der Lotabweichungen in Breite ($\xi$) hat der Verfasser eine neue Karte im Massstab 1 : 250 000 entworfen, die nur das für die Berechnung des Geoids in

[1]) Becker, F., Neue Anforderungen an das Landesvermessungswesen und an Topographie und Kartographie. Mitteilungen der ostschweizerischen geographisch-kommerziellen Gesellschaft in St. Gallen. Auch als Sonderabdruck bei der Honeggerschen Buchdruckerei in St. Gallen 1910 erschienen.

Frage kommende Gebiet umfasst und in der Tafel 3 wiedergegeben ist. Der Abstand der Isoplethen beträgt 1″.

Die Bestimmung des Geoids im Harz beruht auf dem von Herrn Prof. Helmert in seinen Abhandlungen „Zur Bestimmung kleiner Flächenstücke des Geoids aus Lotabweichungen mit Rücksicht auf Lotkrümmung“ angegebenen Verfahren, auf das der Verfasser kurz eingeht. Alsdann werden die normalen Werte der Schwerkraftsbeschleunigung berechnet und durch Vergleichung mit den Beobachtungen die Störungen $\delta g$ gefunden, die auf der Tafel 2 in einer im Massstab 1 : 250000 gezeichneten Karte veranschaulicht werden. Der Kurvenabstand beträgt 0,005, die Einheit 1 cm.

Der nächste Abschnitt beschäftigt sich mit 11 Meridianprofilen, für welche die Geoiderhebungen von 1′ zu 1′ in Breite fortschreitend berechnet wurden. Sie haben vom Meridian des Brockens nach Westen und Osten die Abstände 10′, 20′, 30′, 40′, 50′ in Länge, abgesehen von dem Profil durch Brocken. Als Grundlage für die Herstellung der erforderlichen Höhenprofile diente die auf der Tafel 1 wiedergegebene, im Massstabe 1 : 250000 gehaltene „Höhenkarte“, welche aus den Messtischblättern mit einem Präzisions-Pantographen hergestellt wurde und Höhenschichtenlinien mit einem Abstande von 100 m enthält.

Es folgt die Reduktion der östlichen Lotabweichungskomponenten $\eta$ auf die Parallele von 52° 5′ bezw. 51° 40′ Breite. Die Werte $\eta$ sind auf 27 Stationen bekannt, von denen 7 ausserhalb des zur Berechnung des Geoids ausgewählten Gebiets liegen. Die Lage der übrigen ist so ausgewählt, dass sie sich in der Nähe von zwei Querprofilen befinden, die dazu bestimmt sind, die Meridianprofile miteinander in Beziehung zu setzen. Die Werte $\eta$ für die Stationen und $\eta_0$ für die Fusspunkte der von ihnen auf die beiden Parallelkreise gefüllten Senkrechten reichten aus, um den Verlauf der $\eta$-Isoplethen auf der im Massstabe 1 : 500000 entworfenen Karte der Tafel 4 im allgemeinen darzustellen. Der Kurvenabstand ist 1″.

Für die beiden Parallelprofile wurde die Rechnung ähnlich wie bei den Meridianprofilen durchgeführt.

Die 7 Meridianprofile von $-30'$ bis $+30'$ in Länge, vom Brocken gezählt, werden von den beiden Parallelprofilen geschnitten, so dass man für jeden Schnittpunkt zwei Höhenwerte erhält. Bildet man für die Seiten der entstehenden Schnittfigur die Höhenunterschiede, so ergibt sich schliesslich für jedes der entstehenden 6 Vierecke ein Schlussfehler, der durch eine Ausgleichung zum Verschwinden zu bringen ist. Diese geschieht nach einer Gewichtsfestsetzung zunächst nach vermittelnden, alsdann zur Probe nach bedingten Beobachtungen.

Nunmehr können die Geoidhöhen $N$ berechnet werden, d. h. die Erhebungen des Geoids über dem Referenzellipsoid mit den Elementen: Halbe grosse Achse $a = a_{\text{Bessel}} \cdot 1{,}0001$, Abplattung $\alpha = \alpha_{\text{Bessel}}$.

Es folgt eine Auseinandersetzung über die Bestimmung der Geländereduktion für die mittlere Schwerkraft längs der Lotlinie, sowie eine Durchführung der Berechnung für die Station Brocken und für eine Anzahl anderer Punkte.

In einer im Massstabe 1 : 250 000 entworfenen Karte (Tafel 5) sind die gewonnenen Ergebnisse zeichnerisch dargestellt. Die Höhenkurven, welche den Werten $N$ entsprechen, schreiten um volle Dezimeter fort. Ferner wurde aus Papptafeln ein Modell hergestellt, von dem eine stereophotogrammetrische Aufnahme dem Werk beiliegt.*) Beide, Karte und Modell, zeigen, dass im allgemeinen ein Anstieg von Nord nach Süd stattfindet und dass eine Art von Gipfel südlich vom Brocken erreicht wird. Jedenfalls macht sich das Harzmassiv mehr durch eine Ausbiegung der im Norden sich enger zusammendrängenden Kurven als durch eine einzelne Erhebung bemerkbar.

Der Verfasser tritt noch in eine Prüfung der Ergebnisse, wie sie in der Karte des Geoids verzeichnet sind, ein; sie besteht darin, dass aus der Karte die zugrunde liegenden Beobachtungswerte rückwärts entnommen werden.

Zwei interessante Abschnitte über die Krümmung des Geoids (die Berechnung der Krümmung geschieht nach 3 Verfahren) und die Krümmung der Lotlinien, worunter die Lotabweichungsdifferenz für die beiden Punkte der Normalen des Referenzellipsoids im Beobachtungspunkt an der Erdoberfläche und im Geoid zu verstehen ist, beschliessen den Hauptteil des wichtigen Buches.

Der „Anhang" führt den Titel „Attraktionsrechnungen". „Der verwickelte geologische Aufbau des Harzgebirges lässt von vornherein vermuten, dass die aus den Attraktionen der sichtbaren Massen berechneten und die beobachteten Lotabweichungen keine gute Uebereinstimmung zeigen werden." Es unterliegt auch keinem Zweifel, dass die „Annahme einer gleichmässigen Dichteverteilung von der Oberfläche bis zum Meeresniveau nur als ein Notbehelf betrachtet werden kann." „Beim Harz ist ein Ausgleich der Gebirgsmassen durch unterirdische Defekte nicht vorhanden." Für die Punkte Harzburg, Brocken und Hohegeiss hat Messerschmitt im Jahre 1899 die Lotablenkungen aus den sichtbaren Massen berechnet. Der Verfasser wendete das von Messerschmitt gebrauchte Verfahren („Kreisringsektoren-Methode") zu einer Wiederholungsrechnung für Brocken an und schlägt dann, um die Abweichungen zwischen seinen Ergebnissen und denen von Messerschmitt zu erklären und insbesondere die Unsicherheit der Höhenschätzung zu umgehen, ein etwas abgeändertes Verfahren ein,

*) Sie vermittelt eine gute Vorstellung von dem Geoid im Harz, wie mich ein etwas mitgenommenes, im Schmutz eines ziemlich zerstörten russischen Hauses aufgefundenes Stereoskop ahnen lässt. *Lüdemann.*

das er als „Profilmethode“ bezeichnet. Nunmehr wird Rosenmunds Verfahren der „quadratischen Einteilung“ geschildert und auf mehrere Stationen angewendet. Den Schluss bildet eine Berechnung von Lotablenkungen bei Beschränkung auf das eigentliche Harzgebiet mit Berücksichtigung der Anziehung der ideellen Schichten, der wechselnden Gesteinsdichten und der rechteckigen Grundflächen der Parallelepipede.

Das Werk stellt eine bedeutende Verwertung von Helmerts verschiedenen theoretischen Arbeiten dar, die grundlegend sind. Ich empfehle es den interessierten Fachgenossen zu ernstem, eingehendem Studium; es gewährt einen Genuss, den selbst die beschwerlichen Verhältnisse des Krieges im Osten nicht beeinträchtigen konnten.

Im Felde (Russland), Dezember 1915. *K. Lüdemann.*

---

# Unterstützungskasse für Deutsche Landmesser.

## E. V. in Breslau.

Breslau, den 26. August 1916.

Geehrte Berufs- und Vereinsgenossen!

Mit Begeisterung und Bewunderung sehen wir die gewaltigen, unerreicht grossen Taten unseres Heeres und unserer Flotte, als schlagende Beweise deutscher Kraft, deutscher Treue und deutscher Liebe zu Kaiser und Reich. Das Bewusstsein, einen gerechten, uns aufgezwungenen Kampf für die Ehre und das Dasein des deutschen Volkes zu kämpfen, gibt unseren Kämpfern den Heldenmut, denen daheim die Kraft durchzuhalten und die Mittel aufzubringen für den Krieg, für die Heilung der von ihm geschlagenen Wunden. Wie manche deutsche Mutter beklagt den Verlust ihres Sohnes oder ihrer Söhne, wie viele Frauen haben den Gatten, wie viele Kinder den treusorgenden Vater verloren! Nie hat die Wohltätigkeit, die Nächstenliebe so Grosses geleistet als in diesen Kriegsjahren. Gerade in solcher Zeit ist es uns ein erhebendes Bewusstsein, dass auch wir nach unseren Mitteln, wenn auch in engbeschränktem Kreise mithelfen an der Linderung der Not der Hinterbliebenen unserer gefallenen Helden. Wer weiss aber, was uns noch bevorsteht; jedenfalls müssen wir damit rechnen, dass wir noch grosse Opfer werden bringen müssen.

Die Aufregung und unsere Inanspruchnahme während der ersten Kriegszeit machte beim Jahreswechsel 1914/1915 einen regelrechten Jahresabschluss ebenso unmöglich, wie die Abhaltung einer Mitgliederversammlung, wir legen deshalb heute unseren geehrten Mitgliedern den Abschluss für die Jahre 1914 und 1915 gleichzeitig vor.

Auf die Führung der Kassengeschäfte wirkte die gewaltige Zeit in jeder Beziehung störend ein, eine grosse Zahl unserer Mitglieder steht im Felde, viele haben schon ihre Liebe zu Kaiser und Vaterland in treuer Pflichterfüllung mit dem Tode besiegelt, viele sind verwundet, manche bleiben zeit ihres Lebens siech oder Krüppel. Die im Felde Stehenden haben nur zum geringen Teile ihre Beiträge bezahlt. Der Vorstand glaubt im Sinne aller Mitglieder zu handeln, wenn er diese Rückstände ohne weiteres stundete in der Erwartung, dass nach Friedensschluss unsere überlebenden

Berufsgenossen gern und willig die rückständigen Beiträge nachzahlen werden in dem schönen Bewusstsein, mitzuwirken in grosser Zeit an einer schönen, erhabenen Aufgabe der Nächstenliebe.

Seit der Mitgliederversammlung in Strassburg i. E. am 6. August 1912 sind weitere Mitgliederversammlungen in Breslau am 26. Januar 1913, am 31. Januar 1914 und am 15. April 1916 abgehalten worden. Für die Jahre 1913 und 1914 waren als Vorstandsmitglieder in Strassburg gewählt:

1. Eisenbahnlandmesser a. D. Franz Saltzwedel als Vorsitzender,
2. Oberlandmesser Benno Seyfert als Schriftführer,
3. Eisenbahnlandmesser Bruno Freymark als Kassenführer,
4. Oberlandmesser Arnold Hüser,
5. Vermessungsinspektor Wilhelm Harksen,
6. Oberlandmesser Max Eichholtz,
7. Oberlandmesser a. D. Martin Plähn,
8. Landmesser und Kulturingenieur Max Tischer.

Durch den Tod unseres bisherigen hochverdienten Vorsitzenden war eine Neuwahl erforderlich, die am 26. Januar 1913 auf den Steuerrat August Christiani in Breslau fiel.

Ferner schied der Kassenführer Bruno Freymark aus dem Amte infolge seiner Versetzung nach Frankfurt a. M. Für ihn wurde als Nachfolger in der Versammlung vom 31. Januar 1914 der Stadtlandmesser Richard Lörke in Breslau gewählt.

Leider war auch diese Wahl keine dauernde, da Lörke nach Ausbruch des Krieges zur Fahne einberufen und an der Fortführung der Kassengeschäfte verhindert wurde. Die Kassengeschäfte übernahm dann der Vorsitzende.

Die in Strassburg beschlossenen Satzungsänderungen fanden bis auf die Aenderung des § 4 die Zustimmung des Aufsichtsgerichtes. Der erstrebten Aenderung des § 4, die eine Vereinfachung des Verkehrs mit dem Aufsichtsgericht bezw. Registerführer herbeiführen sollte, stellten sich auch Schwierigkeiten in Erfüllung der Form entgegen, insofern als die beglaubigten Unterschriften für den abwesenden Kassenführer und den Beisitzer Tischer (dauernde Krankheit) nicht beschafft werden konnten. Schliesslich gab Lörke seine Unterschrift bei Gelegenheit eines Urlaubs. Für den erkrankten Beisitzer wurde auf Grund eines Paragraphen des Bürgerlichen Gesetzbuches auf Antrag des Vorstandes vom Aufsichtsgericht Oberlandmesser Wisselinck als Vertreter bestellt. Die darauf am 22. März 1915 genehmigte Fassung des § 4 lautet in der Abänderung:

> Der Vorsitzende und ein weiteres Vorstandsmitglied bilden den Vorstand im Sinne des Bürgerlichen Gesetzbuches. Sie vertreten den Verein gerichtlich und aussergerichtlich. Bei Behinderung des Vorsitzenden tritt an seine Stelle der Schriftführer.

Hiernach konnte nun die Anmeldung der am 15. April neu gewählten Vorstandsmitglieder zum ersten Male in der einfachen Form durch den Vorsitzenden und den Schriftführer erfolgen.

Als Kassenführer wurde der vereidete Landmesser Joseph Christ und als Beisitzer der Oberlandmesser Konrad Tesch, beide aus Breslau, neu gewählt. Der Vorsitzende Steuerrat Christiani und die in Strassburg gewählten Vorstandsmitglieder unter Nr. 2 und 4—7 wurden wiedergewählt.

Der neu gewählte Vorstand ist sich bewusst, dass seine Wahl nur durch einen kleinen Bruchteil der Vereinsmitglieder erfolgt ist. Da aber der Aufsichtsrichter die satzungsmässige Neuwahl des Vorstandes verfügte, und

die nächste Hauptversammlung des Deutschen Geometervereins frühestens wohl im Jahre 1917 stattfinden wird, so war auf eine allgemeinere Teilnahme nirgends zu rechnen. Lassen Sie uns hoffen, dass das Jahr 1917 allen Vereinsgenossen Gelegenheit geben wird, sich an der nächsten Mitgliederversammlung zu beteiligen.

Die Kriegszeit hat an unsere Kasse bei einem Rückgange der Einnahmen erhöhte Anforderungen gestellt. Aus diesem Grunde hat die Mitgliederversammlung beschlossen, während der Kriegszeit die in der Geschäftsordnung vorgesehenen Rücklagen nicht aufzusparen, sondern sie mit zu Unterstützungen zu verwenden. Von weitergehenden Beschlüssen über die Kriegshilfe für Kriegerwaisen und Witwen wurde abgesehen, weil zurzeit sich nicht bestimmen lässt, wie weit die Beihilfe zu gehen hat und welche Mittel erforderlich sind.

Die erreichbare Höchstversorgung der Witwe eines Landmessers mit 40jähriger Dienstzeit ist rund 1600 Mk. Witwen von Kriegern (Offizieren) erhalten unter Umständen Doppelpensionen von zusammen über 2000 Mk. Da wir erstere im allgemeinen als unterstützungsbedürftig nicht ansehen, sind es Kriegerwitwen mit höheren Pensionen ebensowenig. (Wir wollen von einmaligen Unterstützungen absehen, die auch in solchen Fällen einigemal gezahlt sind, wenn sich die Festsetzung der Pensionen verzögerte, oder besondere Ausgaben wie Umzugskosten u. dergl. zu bestreiten waren.)

Die Unterstützung der Fälle, in denen Kriegerwitwen und Waisen nur geringe Bezüge zustehen, gehören an sich in den Bereich unserer Unterstützungskasse. Allerdings können Unterstützungen in grösserer Höhe als gleich bedürftigen Witwen und Waisen in Friedenszeiten gestorbener Berufsgenossen nach den Einrichtungen unserer Kasse nicht zugebilligt werden.

Erst wenn die Folgen des Krieges nach seiner Beendigung übersehbar sind an toten, verstümmelten, erwerbsunfähigen Berufsgenossen und Söhnen solcher, lassen sich Berechnungen über die durchschnittliche Höhe der zu gewährenden und **aufzubringenden** Unterstützungen anstellen.

Wir zweifeln nicht an der Bereitwilligkeit unseres Standes, neben den Beiträgen für Vereine mit ähnlichen Bestrebungen zugunsten der Kriegsbeschädigten neben erhöhten Abgaben usw. bei sinkendem Geldwert noch für unsere Sonderbestrebungen besondere Opfer zu bringen.

Soll aber unser Werk gelingen, so muss es von Anfang an sich auf den Bereich des Möglichen beschränken, d. h. mit den Geldmitteln auskommen, auf deren Eingang jährlich mit Sicherheit zu rechnen ist.

Nach unserem Dafürhalten dürfen derartige weittragende und wichtige Beschlüsse nicht von der Unterstützungskasse allein gefasst werden, sie müssen vielmehr in der Hauptversammlung der Vertretung des gesamten deutschen Landmesserstandes, des Deutschen Geometervereins, beraten und festgestellt werden. Es ist erwünscht, in der Zeitschrift des Deutschen Geometervereins und den andern Fachzeitschriften die Angelegenheit schon vor der Versammlung zu besprechen und zu klären.

Zum Kassenbericht ist noch zu erwähnen:

Der letzte Bericht ist unterm 6. Februar 1914 vom Berufsgenossen Lörke erstattet worden. Bei Ausbruch des Krieges eilte auch unser wackerer Kassenführer zu den Fahnen und kehrte nach mehreren Monaten aus den schweren Kämpfen der schlesischen Landwehr in Russisch-Polen krank zurück. Trotzdem widmete er seine freie Zeit wieder der Kasse, bis seine Pflichten als Offizier ihn wieder wegriefen. Der Vorsitzende führte dann eine Zeitlang die Kassengeschäfte, bis der städtische Landmesser, Herr Krämer, sich bereit erklärte, die Vertretung des Herrn Lörke zu

Fortsetzung Seite 318.)

# Unterstützungskasse für Deutsche Landmesser.

## E. V. in Breslau, Postamt 16.

## Kassenbericht für die Kalenderjahre 1915 und 1916.

| | Jahr 1914 | | | | Jahr 1915 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | im einzelnen | | im ganzen | | im einzelnen | | im ganzen | |
| | Mk. | Pf. | Mk. | Pf. | Mk. | Pf. | Mk. | Pf. |
| **Bestand am 1. Januar 1914.** | | | | | | | | |
| 3½% Schlesische Pfandbriefe, Nennwert | 8 100 | — | | | 8 100 | — | | |
| ein desgl. Ankaufswert | 902 | 20 | | | 902 | 20 | | |
| | | | | | 955 | 60 | | |
| Ausstehende Darlehen | 948 | 50 | | | 2 373 | 50 | | |
| Kapitalk. u. Postscheckguthab. | 5 449 | 58 | 15 400 | 28 | 2 866 | 40 | Bankguthaben | |
| Barbestand | — | — | | | 969 | 64 | Postscheck | |
| | | | | | — | 57 | Barbestand | |
| | | | | | | | 16 167 | 91 |
| Einnahmen. | | | | | | | | |
| Laufende Beiträge | 3 970 | 20 | | | 2 378 | 10 | | |
| Durchlaufender Betrag | — | — | | | 20 | — | | |
| Einmalige Beiträge | 77 | — | | | 182 | 28 | | |
| Sonstige Zuwendungen | 180 | 23 | | | 271 | — | | |
| Verein der Landmesser der Landwirtschaftl. Verwaltung | 250 | — | | | 250 | — | | |
| Deutscher Geometerverein | 800 | — | | | 800 | — | | |
| | | | | | 21 | — | | |
| Schlesischer Landmesserverein | 50 | — | | | — | — | | |
| Verband Preuss. Katasterkontrolleure | 150 | — | | | 150 | — | | |
| Brandenburg. Landm.-Verein | 30 | — | | | 30 | — | | |
| Ingenieur E. Seetzen, Leipzig für 1914 | — | — | | | 30 | — | | |
| Verein prakt. Geometer im Königreich Sachsen | 25 | — | | | — | — | | |
| Verein d. Landmesser der allg. Bauverwaltung | 25 | — | | | 50 | — | | |
| Teubert, Oberlandm., Eisenach für 1914 und 1915 | — | — | | | 20 | — | | |
| Verein der Hannover. Landesökonomiebeamten | 20 | 05 | | | 20 | — | | |
| Verein Mecklenburg. geprüfter Verm.- und Kulturingenieure | 15 | — | | | — | — | | |
| Verein selbst. in Preuss. vereid. Landmesser Gross-Berlin | 65 | — | | | — | — | | |
| Verband selbst. vereid. Landm. Rh.-Westf. Landm.-Verein 1914 | — | — | | | 50 | — | | |
| Verein der Eisenb.-Landmesser | 60 | — | | | — | — | | |
| Niedersächs. Landmesserverein für 1914 | — | — | | | 30 | — | | |
| Zinsen | 484 | 95 | 6 202 | 43 | 441 | 80 | 4 744 | 18 |
| | | | 21 602 | 71 | | | 20 912 | 09 |

| | Jahr 1914 | | | | Jahr 1915 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | im einzelnen | | im ganzen | | im einzelnen | | im ganzen | |
| | Mk. | Pf. | Mk. | Pf. | Mk. | Pf. | Mk. | Pf. |
| **Ausgaben.** | | | | | | | | |
| Einmalige Unterstützungen . | 1 420 | — | | | 945 | — | | |
| Laufende Unterstützungen . . | 3 680 | — | | | 3 670 | — | | |
| Für Drucksachen und Schreibmaterialien . . . . . | 32 | 80 | | | 1 | 20 | | |
| Portoausgaben und Gebühren des Scheckamts . . . . | 100 | 75 | | | 14 | 70 | | |
| Entschädigung d. Kassenführers | 180 | — | | | — | — | | |
| Für Aufbewahrung der Wertpapiere an die städt. Bank | 5 | 50 | | | bei d. Zinseneinnahme abgezogen | | | |
| Verschiedene Ausgaben . . | 15 | 75 | 5 434 | 80 | 55 | 10 | 4 686 | — |
| Bestand am Jahresschluss . . | | | 16 167 | 91 | | | 16 226 | 09 |
| | | | | | Nicht nachweisbare Ausgabe | | 1 | 59 |
| | | | | | | | 16 224 | 50 |

| | Jahr 1916 | | | |
|---|---|---|---|---|
| | im einzelnen | | im ganzen | |
| | Mk. | Pf. | Mk. | Pf. |
| **Bestand am 1. Januar 1916.** | | | | |
| Bestand an Wertpapieren (Depot 7312 bei der städt. Bank): | | | | |
| Seit 12. Nov. 1912 $3\frac{1}{2}$% Schles. Pfandbriefe | 8 100 | — | Nennwert. | |
| „ 4. März 1913 $3\frac{1}{2}$% desgl. | 1 000 | — | desgl. | |
| „ 31. Jan. 1914 4% Breslauer Stadtanleihe | 1 000 | — | desgl. | |
| Rechnungsbuch Nr. 25 767 der Städtischen Bank . | 2 969 | 40 | | |
| Zinsen desselben bis 30. September 1915 . . . . | 88 | 80 | | |
| Guthaben des Postscheckkontos 7237 . . . . . | 948 | 72 | | |
| Barbestand . . . . . | 103 | 61 | | |
| Markenvorrat . . . . . | 2 | 67 | | |
| Ausstehende Darlehen laut Sonderrechnung . . . | 2 153 | 50 | 16 366 | 70 |
| ab: Unterschied zwischen dem bish. Buchwert der Wertpapiere u. dem Nennwerte 10 100 — 9 957.80 | | | 142 | 20 |
| Bleibt Bestand am 1. Januar 1916 . . . . wie bei 1915 nachgewiesen. | | | 16 224 | 50 |

Breslau, den 15. April 1916. *Christiani.*

Die Abrechnung wurde geprüft und richtig gefunden. Der Bestand an Schuldscheinen und Pfandobjekten konnte nicht geprüft werden, da dieselben nicht in der Hand des Kassenführers sich befinden.

Breslau, den 24. Januar 1916.

gez. *Cravath*, Reg.-Landmesser. gez. *Christ*, Landmesser.

übernehmen. Als dann aber Herr Krämer freiwillig wieder eintrat zu der freiwilligen Krankenpflege als Lazarettdolmetscher, übernahm der Vorsitzende, weil sich sonst niemand fand, die Kassengeschäfte wieder und bemühte sich auch, die Listen wieder den Vertrauensmännern zur Einziehung der Mitgliederbeiträge zuzusenden. Viele Listen sind aber im Jahre 1914 und 1915 nicht zurückgeliefert worden und mussten und müssen neu zusammengestellt werden. Diese Arbeit ist bis heute noch nicht zu Ende geführt, weil der Vorsitzende durch seine Tätigkeit für das Rote Kreuz zu sehr in Anspruch genommen ist. Beim Jahreswechsel 1914/1915 hat ein Jahresabschluss der Kasse nicht aufgestellt werden können, derselbe ist nachträglich gefertigt worden, um die Kasse für den 31. Dezember 1915 abschliessen zu können. Letzterer Abschluss ist von den gewählten Rechnungsrevisoren am 24. Januar 1916 geprüft und richtig befunden worden.

Der Kassenbericht ist vorstehend abgedruckt.

Mit dem Wunsche, dass die Unterstützungskasse weiter wachse und gedeihe, mit der Bitte, dass alle Glieder unseres Standes in der Erkenntnis des „tua res agitur“ uns in der Erreichung unserer Ziele kräftig unterstützen möchten, mit herzlichem Danke an alle unsere Mitglieder für die treue Mithilfe zur Linderung der Not in unsern Berufskreisen und in der Hoffnung, dass unser Bericht allseitig eine gute Aufnahme finden möge übergeben wir ihn unsern Berufsgenossen zur allseitigen Kenntnisnahme

**Der Vorstand.**

| | | |
|---|---|---|
| *Christiani*, | Oberlandmesser *Seyfert*, | *Christ*, |
| Vorsitzender. | Schriftführer. | Kassenwart. |

---

# Unterstützungskasse für Deutsche Landmesser. E. V.

## Aufruf.

Nachdem das dritte Jahr des gewaltigen Völkerringens, unseres heiligen Kampfes um unser Dasein, um unsern Platz in der ersten Reihe der Grossmächte begonnen hat, und alle Deutschen, ohne Unterschied des Standes, schon viele und schwere Opfer, freiwillige und unfreiwillige, gebracht haben, treten auch wir an unsere Berufsgenossen hilfesuchend heran. Die Zahl der Unterstützungsgesuche wird immer grösser und unsere Mittel nehmen zusehends ab. Würden zunächst uns nur alle rückständigen Beiträge für 1914, 1915 und 1916 gezahlt, wie manche Hilfe könnten wir dann mehr spenden und manches Gesuch brauchten wir nicht mit schwerem Herzen abzulehnen.

Wir bitten deshalb alle Berufsgenossen um Beiträge zur Milderung der Kriegsnot, jede auch noch so kleine Gabe wird dankbar angenommen und vor allem bitten wir unsere Mitglieder, die rückständigen Beiträge unmittelbar mittels Zahlkarte an das Postscheckamt Breslau, Konto 7237 Unterstützungskasse für Deutsche Landmesser, E. V. Breslau, einzusenden. Je rascher die Beiträge gezahlt werden, um so dankbarer begrüssen wir

sie. Die Schwere der Zeit bringt es mit sich, dass die Sammlungen für patriotische Zwecke sich häufen und immer wiederkehren, mancher von uns wird auch nicht immer so geben können, wie er gern möchte, aber wir bitten zunächst nur um die der Kasse zustehenden Beiträge, um unseren in Not geratenen Berufsgenossen, den Angehörigen arbeitsunfähig gewordener Kollegen, den Hinterbliebenen deutscher Landmesser, welche für ihren Landesherrn, für Kaiser und Vaterland ihr Leben dahingegeben haben, so kräftig wie möglich helfen zu können.

Als nachahmenswertes Beispiel dürfen wir mitteilen, dass eine in dürftigsten Verhältnissen lebende hochbetagte Witwe eines selbständigen Landmessers für die Dauer des Krieges auf die ihr bisher gewährte laufende Unterstützung zugunsten der Hinterbliebenen gefallener Berufsgenossen verzichtet hat!

Wir glauben nicht zu weit zu gehen, wenn wir unsere Berufsgenossen bitten, für diese schöne Aufgabe auch uns eine Kriegsspende für den Kreis unserer Berufsgenossen darzubringen.

Auf den Zahlkarten bitten wir anzugeben, als was der Betrag gewidmet wird, damit wir für besondere Liebesgaben öffentlich Dank sagen können.

Schon jetzt danken wir allen gütigen Gebern aufs herzlichste und wissen, dass unser Notschrei nicht ungehört verhallen wird.

**Der Vorstand.**

*Christiani.* *Seyfert.* *Christ.*

---

# Unterstützungskasse für Deutsche Landmesser. E. V.

## Postscheckkonto Breslau 7237.

Zufolge unseres in den Fachblättern veröffentlichten Aufrufs vom vom August ds. Js. sind bisher folgende Beträge als Kriegsspende bei unserer Kasse eingegangen:

| | |
|---|---|
| Von Herrn Steuerinspektor Feige, Breslau . . . . . | M. 20.— |
| „ der Firma R. Reiss, Liebenwerda, Inhaber; Paul Reiss, Fabrik techn. Artikel und techn. Versand-Geschäft . | „ 500.— |
| zusammen | M. 520.— |

Wir danken den gütigen Gebern verbindlichst für die eingegangenen Beträge und bitten ergebenst in Anbetracht der segensreichen Einrichtung, der die Gelder zugute kommen, um weitere Unterstützung unserer Sammlung.

**Unterstützungskasse für Deutsche Landmesser.**

*Christ*, Kassenwart.

---

# Personalnachrichten.

**Königreich Preussen.** Landesvermessungsrat Erfurth, Vermessungsdirigent bei der Preussischen Landesaufnahme, trat am 1. Oktober mit dem Charakter als Geheimer Landesvermessungsrat in den erbetenen Ruhestand.

**Königreich Bayern.** Seine Majestät der König hat verfügt: vom 1. August an den im zeitlichen Ruhestand befindlichen Bezirksgeometer A. Hornung, früher in Weilheim, wegen nachgewiesener Dienstunfähigkeit und den Obergeometer M. Spanl, Vorstand des Messungsamtes Hof auf Ansuchen auf Grund des § Art. 47 Ziff. 1 des Beamtengesetzes unter Anerkennung seiner Dienstesleistung in den dauernden Ruhestand zu versetzen.

Seine Majestät der König hat verfügt: vom 1. Oktober an wird der Regierungs- und Steuerassessor der Regierungsfinanzkammer von Schwaben H. Söldner auf Ansuchen in gleicher Diensteseigenschaft an die Regierung von Oberfranken versetzt; der Steuerrat des Landesvermessungsamtes M. Dressendörfer auf Ansuchen auf Grund des Art. 47 Ziff. 1 des B. G. unter Anerkennung seiner Dienstleistung in den dauernden Ruhestand versetzt; der im zeitlichen Ruhestande befindliche Obergeometer F. Meier, früher in Friedberg, wird auf Ansuchen wegen nachgewiesener Dienstunfähigkeit unter Anerkennung seiner Dienstleistung in den dauernden Ruhestand versetzt, der im zeitlichen Ruhestande befindliche Bezirksgeometer F. Stadler, früher in Kusel, auf Ansuchen wegen fortdauernder Dienstunfähigkeit auf die Dauer eines weiteren Jahres im Ruhestande belassen.

**Herzogtum Anhalt-Dessau.** Herr Oberlandmesser v. Zschock in Dessau wurde zum Katasterinspektor mit dem Titel „Steuerrat" ernannt. — Herr Katasterlandmesser Dr. Borgstätte in Dessau zu dessen Stellververtreter mit dem Titel „Oberlandmesser".

**Elsass-Lothringen.** Wasserbauverwaltung. Der Vermessungsingenieur Knoll in dem hydrographischen und technisch-statistischen Bureau des Ministeriums in Strassburg wurde seinem Ansuchen entsprechend in den Ruhestand versetzt, unter Verleihung des Roten Adlerordens IV. Kl. Auf die dadurch frei gewordene Stelle wurde der Wasserbauingenieur Rohrbach in Strassburg befördert.

## Inhalt.

**Wissenschaftliche Mitteilungen:** Eine neue Form der Logarithmentafel, von Fuchs. — Das Universalplanimeter von Ott in Kempten, von Eggert. — Die dänische Landesvermessung 1816—1916, von Eggert. — **Bücherschau. — Unterstützungskasse für Deutsche Landmesser in Breslau. — Personalnachrichten.**

Verlag von Konrad Wittwer in Stuttgart.
Druck von Carl Hammer Kgl. Hofbuchdruckerei in Stuttgart.

XLV. Band.
11. Heft.

November
1916.

# Zeitschrift für Vermessungswesen

## Organ des Deutschen Geometervereins

Herausgegeben von

**Dr. O. Eggert,**
Professor a. d. Kgl. Techn. Hochschule in Danzig-Langfuhr.

Preis des Jahrganges 10 Mark.
Im Postbezug 10 Mk. 10 Pfg. ohne Bestellgeld.

Verlag von **Konrad Wittwer** in **Stuttgart**, Schlossstrasse 14.

Inhalt.

**Wissenschaftliche Mitteilungen**: Carl Zeiss-Jena. Eine Erinnerung zur 100. Wiederkehr seines Geburtstages am 11. September d. J. — Zur Berechnung der Meridianbogenlängen, von König. — Die Quadratglastafel zur Bestimmung der Verhältniszahl $k$ für die Berechnung von schrägen Wege- und Planbreiten, von Mondwolf. — Der Allgemeinwert technischen Denkens, von Wolff. — **Bücherschau.** — Der Deutsche Geometerverein und der Krieg, von Hüser. — Zwei Jahre als Ingenieur in Rumänien und Russland, von Pannach. — **Personalnachrichten.**

C. SICKLER
KARLSRUHE i. B.

PROSPEKT „N. F. 6“ KOSTENFREI.

NIVELLIER-INSTRUMENTE

**Fernrohr** mit fest und spannungsfrei verschraubter Libelle und Kippschraube, als **Sickler'sche** Nivellierinstrumente in allen Fachkreisen bestens eingeführt und begutachtet.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Fernrohrvergrösserung: | 25 | 30 | 35 mal. |
| Libellenempfindlichkeit: | 20″ | 15″ | 10″. |

Preis: Mk. 175.— 210.— 270.—.

NB. Der beste Beweis für die Zweckmässigkeit dieser Konstruktion sind die zahlreichen Nachahmungen.

# Otto Fennel Söhne
# Cassel.

Bei unseren neuen Nivellierinstrumenten

## Modell NZI und NZII

ist **in bisher unerreichter Weise Einfachheit der Bauart** und **Bequemlichkeit der Prüfung und Berichtigung** vereinigt. Die Instrumente sind unempfindlich

im Gebrauch und hervorragend feldtüchtig. Sie besitzen — abgesehen von den Richtschrauben für die Dosenlibelle zur allgemeinen Senkrechtstellung der Vertikalachse —

**nur eine einzige Justierschraube**

und lassen sich **von einem Standpunkte aus innerhalb einer Minute**

durch nur zwei Lattenablesungen scharf prüfen. Wenn erforderlich erfolgt die Berichtigung durch eine kleine Drehung der Justierschraube an der Nivellierlibelle. Kippschraube zur Feineinstellung der Libelle und Libellenspiegel ermöglichen ein sehr schnelles und bequemes Arbeiten. Diese Instrumente stellen einen völlig **neuen Typ** dar, der zu allen Nivellements für technische Zwecke besonders geeignet ist.

**Modell NZ I.** Fernrohrlänge 305 mm. Preis **270 Mk.**
**Modell NZ II.** Fernrohrlänge 370 mm. Preis **300 Mk.**

# ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN

Organ des Deutschen Geometervereins

Herausgegeben von

**Dr. O. Eggert,**

Professor a. d. Kgl. Techn. Hochschule
Danzig-Langfuhr, Hermannshöfer Weg 6.

Heft 11.

**1916.** November. **Band XLV.**


**Der Abdruck von Original-Artikeln ohne vorher eingeholte Erlaubnis der Schriftleitung ist untersagt.**

## Carl Zeiss-Jena.

### Eine Erinnerung zur 100. Wiederkehr seines Geburtstages am 11. September d. J.

In dem gegenwärtigen Kriege feiert neben anderen Errungenschaften deutscher Technik auch die Industrie optischer Instrumente und als deren Hauptvertreter das Jenaer Zeisswerk besondere Triumphe — auf dem Kriegsschauplatze leisten Scherenfernrohre, Zielvorrichtungen, Feldstecher aller Art und ähnliche Vorrichtungen geradezu unentbehrliche Dienste — und zu gleicher Zeit sind es in diesen Tagen 100 Jahre geworden, seit der eigentliche Begründer der Zeisswerke geboren wurde; daher sollen die nachstehenden Zeilen dem Gedächtnis des grossen Mannes, dem auch die Landmesskunst auf dem Gebiete des Instrumentenbaues vieles zu verdanken hat, gewidmet sein.

Carl Zeiss wurde geboren am 11. September 1816 in Weimar, der Haupt- und Residenzstadt des Grossherzogtums Sachsen-Weimar-Eisenach, zu einer Zeit also, wo hier durch die Fürsorge des Grossherzogs Carl August die deutsche Literatur in besonderer Blüte stand. — Man denke an Goethe und Schiller, Wieland, Herder usw. — Er war der Sohn eines Spielwarenhändlers und -Fabrikanten, der in seiner Vaterstadt in grossem Ansehen stand und sich auch der besonderen Gunst des Hofes erfreute; von seinem Vater, der selbst tätig mitarbeitete und sogar den Grossherzog Carl Friedrich, den Sohn Carl Augusts, in der Drechslerkunst unterwiesen hat, erlernte er die Anfangsgründe des Handwerks, vor allem aber wurde schon im Vaterhause sein Interesse an der Feinmechanik geweckt, in der er später so grosse Erfolge erzielt hat.

In der Vaterstadt erhielt Zeiss auch eine gute wissenschaftliche Vorbildung; er besuchte das Gymnasium, das er als Primaner verliess. Um sich für seinen praktischen Beruf auszubilden, war er in verschiedenen Maschinenwerkstätten tätig, zunächst in Weimar, dann auch in Stuttgart und Leipzig. Bereits im Jahre 1846 finden wir ihn in Jena als Inhaber eines Brillengeschäftes. Dieser Beruf befriedigte ihn indessen nicht, da er erkannte, dass er darin seine wissenschaftlichen und praktischen Kenntnisse und Erfahrungen nicht zur Geltung bringen könne. Er erstrebte daher, bei der Universität Jena Aufträge für seine optische Werkstätte zu erhalten, was ihm auch gelang; seine Arbeiten verhalfen ihm dann zur Stelle eines Mechanikus an den Naturwissenschaftlichen Anstalten. Damit war ihm eine Beschäftigung geboten, die seinen Wünschen mehr entgegenkam. An der Universität wirkte in jenen Jahren (1843—1862) der Botaniker Professor Mathias Jacob Schleiden, einer der Hauptbegründer der Zahlentheorie, auf dessen Anregung hin sich Zeiss mit der Anfertigung zunächst einfacher Mikroskope befasste. Wenn ihm hierbei auch der Erfolg nicht versagt blieb, so erkannte er doch nur zu bald, dass das bis dahin von den Glasfabriken gelieferte und allgemein gebräuchliche Glas den an ein gutes Vergrösserungsglas zu stellenden Anforderungen nicht genügte. Er erstrebte daher mit allen Kräften die Gewinnung eines besseren Glases; nach seiner Ansicht war die Verwendung besten Glases die Grundbedingung für die Herstellung möglichst vollkommener optischer Instrumente und ohne deren Erfüllung kein Fortschritt möglich. Aber lange Zeit blieb allen seiner Bemühungen der Erfolg versagt. Er liess sich indessen nicht entmutigen und behielt unentwegt sein Ziel vor Augen: er war stets tätig, immer bemüht, geeignete Mitarbeiter zu gewinnen, die vom gleichen Gedanken beseelt waren und mit ihm dem gemeinsamen Ziele entgegenstrebten. Endlich, 1864, hatte er auch das Glück, in dem Privatdozenten Dr. Abbe einen Mitarbeiter zu finden, der ihn verstand und ergänzte; dieser verband sich bereits im Jahre 1866 mit dem Unternehmen und wurde später auch Zeiss' bester Freund. Dr. Ernst Abbe, geboren am 23. Januar 1840 in Eisenach, bedeutender Physiker und Astronom, Leiter der Sternwarte in Jena, fand für seine Versuche und Arbeiten auf dem Gebiete der Gewinnung vollkommenen Glases für wissenschaftliche Instrumente das Wohlwollen und nicht unerhebliche Geldunterstützungen des preussischen Kultusministeriums; zusammen mit dem Chemiker Friedrich Otto Schott, geboren am 17. Dezember 1851 zu Witten in Westfalen, der an Dr. Abbes jahrelangen Vorarbeiten und Versuchen teilgenommen hatte, gründete er dann im Jahre 1884 das Glaswerk „Schott und Genossen" in Jena. In diesem Werke wurden Vergrösserungsgläser von einer bis dahin unerreichten Vollkommenheit hergestellt, und nun konnten auch die feinmechanischen Werkstätten in der Anfertigung der Mikroskope zur höch-

sten Vollkommenheit gelangen; bald erlangten die Zeissmikroskope einen Weltruf, den sie auch heute noch geniessen. Das Zusammenarbeiten dieser beiden Männer mit Carl Zeiss, der im Jahre 1881 zum Ehrendoktor der Universität ernannt worden war, hat ungeahnte Fortschritte der Wissenschaft nicht nur Deutschlands sondern der ganzen Welt möglich gemacht, Fortschritte, die zunächst zwar in der Hauptsache den Naturwissenschaften zugute kamen, dann aber auch für die gesamte Menschheit die segensreichsten Folgen nach sich zogen. Erst durch sie wurde es möglich, in die Geheimnisse der Entstehung des Lebens einzudringen, das Vorhandensein der zahlreichen Krankheitserreger zu entdecken und geeignete Wege zu ihrer Bekämpfung zu finden.

Die Zeisswerke blühten nun sehr schnell empor, sodass die Fabrikanlagen fast ständig erweitert werden mussten: im Jahre 1877 wurden darin 36, im Jahre 1885 bereits 240 Arbeiter beschäftigt, und heute wird ihre Zahl zu rund 6000 anzunehmen sein. Selbstverständlich blieb es nicht bei der Anfertigung von Mikroskopen allein, sondern es wurde der Bau aller möglichen optischen Instrumente betrieben. Hierzu gehören die für die Landmesskunst besonders in Betracht kommenden geodätischen Instrumente, an denen gerade in den letzten Jahren noch bedeutende Verbesserungen vorgenommen wurden. Dann Fernrohre aller Art, Prismenfeldstecher, medizinische und astronomische Instrumente, ferner Augengläser, die ebenfalls in der letzten Zeit erhebliche Verbesserungen erfahren haben, photographische Apparate, und endlich, für die heutige Zeit ganz besonderer Beachtung wert, eine ganze Anzahl kriegstechnischer Instrumente. Da sind in erster Linie zu nennen die sogenannten Scherenfernrohre, ohne die heute eine Kriegführung kaum noch denkbar wäre, dann die mannigfachsten Zielvorrichtungen, Beobachtungsinstrumente (Periskope), Entfernungsmesser und dergleichen mehr, die alle zu unentbehrlichen Hilfsmitteln im Kriege geworden sind.

Die höchste Entwickelung seines Werkes und die Umwandlung der gesamten Anlagen einschliesslich der Glaswerke in die sogenannte Carl-Zeissstiftung hat Zeiss nicht mehr erlebt. Am 3. Dezember 1888 beschloss er sein arbeitsreiches Leben in dem Bewusstsein, dass seine Mitarbeiter, insbesondere sein edler Freund Abbe das grosse Werk in seinem Sinne fortführen würden. Es ist anzunehmen, dass der Gedanke der Umwandlung der Werke in ein gemeinschaftliches Unternehmen, deren Gewinne nach Abzug aller Auslagen, auch für gemeinnützige Zwecke und dergleichen, der Gesamtheit der am Werke beteiligten Beamten und Arbeiter zu Gute kommen sollten, bereits von Carl Zeiss mit Abbe besprochen und in Aussicht genommen war, wenn dies auch nicht aus den Gründungsurkunden usw. hervorgeht. Auch die Tatsache, dass Abbe für das Gesamtwerk den Namen „Carl-Zeissstiftung“ wählte, legt die Vermutung nahe, dass diese

Gründung ganz im Sinne des Verstorbenen lag. Durch die Errichtung dieser Stiftung im Jahre 1896 gab Abbe, der nach dem Ausscheiden von Carl Zeiss' Sohn Roderich und Schott alleiniger Inhaber sowohl der Glaswerke als auch der optischen Werke geworden war, sein Eigentum in selbstlosester Weise zu Gunsten der Gesamtheit der Beamten und Arbeiter der Fabrik auf und vollbrachte damit eine sozialpolitische Tat, die sowohl der Stiftung selbst als besonders auch der Stadt Jena zum grössten Segen geworden ist. Mit dieser Stiftung wird der Name Carl Zeiss, dem die ganze Welt so viel zu verdanken hat, fortleben und wir wollen unsere kurze Erinnerung an den grossen Mann mit dem Wunsche schliessen, dass das von ihm ins Leben gerufene Werk, dessen Name überall den besten Klang hat und sich jetzt im Kriege aufs neue bewährt, auch in Zukunft weiter blühen und wachsen möge.

---

# Zur Berechnung der Meridianbogenlängen.

Von **Robert König** in Tübingen.

Zur genauen Berechnung der Meridianbogenlänge $m$ zwischen den Breiten $\varphi - \frac{\Delta\varphi}{2}$ und $\varphi + \frac{\Delta\varphi}{2}$ hat man bekanntlich die Formel von Jordan (Handbuch der Vermessungskunde, 3. Bd., 5. Aufl. 1907, S. 235)

$$m = M\frac{\Delta\varphi}{\varrho} + \frac{M}{8V^4}\eta^2(1 - t^2 + \eta^2 + 4\eta^2 t^2)\frac{\Delta\varphi^3}{\varrho^3},$$

worin $M$ der Meridiankrümmungshalbmesser für die Mittelbreite $\varphi$ ist und

$$t = tg\,\varphi, \quad \eta^2 = e'^2 cos^2\varphi, \quad V^2 = 1 + e'^2 cos^2\varphi = 1 + \eta^2.$$

Zuweilen ist es jedoch erwünscht, eine Formel von derselben Schärfe zu haben, welche statt der zweiten Exzentrizität $e'$ die Exzentrizität $e$ selbst enthält — sei es, dass diese direkt gegeben ist oder Tafeln für $1 - e^2 sin^2\varphi$ vorliegen u. a. m. —; man findet durch eine ganz analoge Herleitung wie bei der obigen folgenden Ausdruck:

$$m = M\frac{\Delta\varphi}{\varrho} + \frac{M}{8W^4}\xi^2(-1 + \tau^2 + \xi^2 + 4\xi^2\tau^2)\frac{\Delta\varphi^3}{\varrho^3}.$$

wobei $\tau = cotg\,\varphi, \quad \xi^2 = e^2 sin^2\varphi, \quad W^2 = 1 - e^2 sin^2\varphi.$

Berlin, 19. Mai 1916. *R. König.*

# Die Quadratglastafel zur Bestimmung der Verhältniszahl *k* für die Berechnung von schrägen Wege- und Planbreiten.

In Heft 5, Mai 1916, S. 175—181, hat Herr Amtsgenosse Scheele die Formeln zur Anfertigung eines Diagramms für die Entnahme der schrägen Breite von Wegen und Plänen entwickelt. Beim Durchlesen des Artikels bin ich auf den Gedanken gekommen, ob es nicht möglich sei, die sehr zu Unrecht missachtete Quadratglastafel für diesen Zweck zu gebrauchen. Ich habe dabei folgendes gefunden:

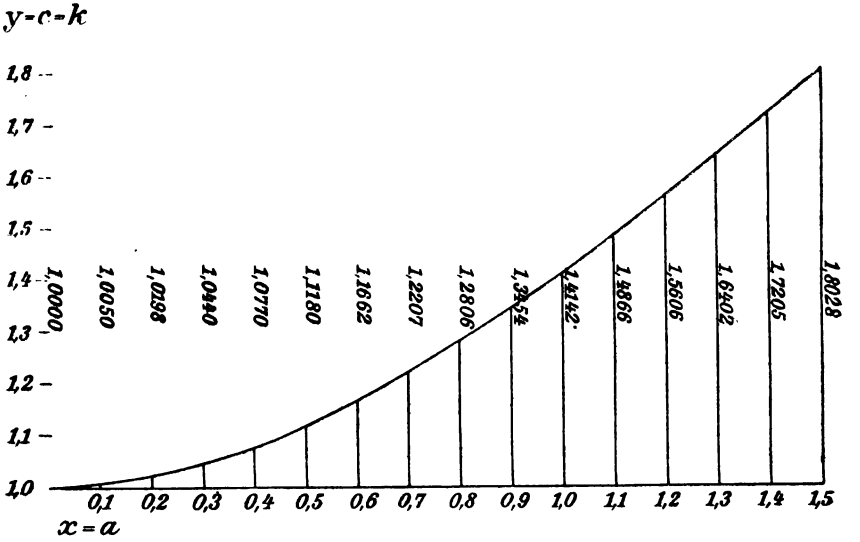
In Fig. 3 des obigen Artikels ist $\frac{a}{b} = tg\,\alpha$. Für $b = 1$, wie dort angenommen, ist $a = tg\,\alpha$; $c$, die schräge Breite, ist nach derselben Figur $= \frac{a}{\sin\alpha}$. Setzt man für $a$ $tg\,\alpha$ in diese Gleichung ein, so ergibt sich $c = \frac{tg\,\alpha}{\sin\alpha} = \frac{1}{\cos\alpha}$.

Das Mass $a$, die kleinere Kathete, in dem rechtwinkligen Dreieck $ABC$ entnehme ich mit der Quadratglastafel, die ich so auf die Figur lege, dass sich die linke Randlinie mit der Wegeseite $mo$ deckt. Durch Verschieben der Tafel an einem Dreieck bringe ich die West-Ostlinie 10 auf den Punkt $m$ und lese, um eine möglicht grosse Zahl für $a$ zu erhalten, in der Mitte der Glastafel an der Nord-Südlinie 10 bis auf $^1/_{10}$ mm nach oben oder unten ab, je nachdem der Winkel $Bmo$ grösser oder kleiner als 90° ist.

Die grosse Kathete $b$ des Dreiecks $ABC$ soll gleich 1 sein. Auf der Glastafel sind es 10 cm im natürlichen Massstab, also für Winkel $\alpha$ unter 45° Ablesung an der Kathete $a$ 1, 2, 3 bis 10 cm ausschliesslich, für 45° und darüber 10 bis 15 cm. Diese abgelesenen Masse bezeichne ich, da $b = 1$, mit 0,1; 0,2; 0,3 usw. bis 1,5. Noch grössere Winkel werden schwerlich vorkommen, da die Planlage dann unwirtschaftlich ist.

Für die abgelesenen Masse der Kathete $a$ 0,1 bis 1,5 habe ich die Tangenten-Logarithmen in der Gauss'schen Tafel aufgeschlagen, bin damit, ohne die Winkel festzustellen, in die Cosinusspalte übergegangen und habe die dekadischen Ergänzungen gebildet. Dadurch ist nach Bestimmung des Numerus die Hypotenuse $c$ und somit die Verhältniszahl $k$ bekannt.

Um nun die abgelesenen und die berechneten Zahlen für die graphische Berechnung nutzbar zu machen, habe ich auf Millimeterpapier die Zahlen der Kathete $a$ als Abszissen $x$, die zugehörigen Zahlen der Hypotenuse $c$ als Ordinaten $y$ aufgetragen und die Endpunkte mit einem passenden Kurvenlineal verbunden. Die nachstehende Tabelle ergibt die $x$ und $y$ und die Zeichnung die Kurve.




Die vierten Stellen nach dem Komma lassen sich bei den Ordinaten zwar nicht mehr darstellen, wenn man nicht den Massstab stark vergrössern will, doch genügen schon 3 Stellen, denn 1 bis 2 cm können im Felde doch nicht genau abgesteckt werden.

Als Beispiel möge folgendes dienen:

Die schräge Breite eines 4 m breiten Weges sei zu berechnen. An der Glastafel seien abgelesen für $a = x = 0{,}445$. Die eine Zirkelspitze auf diese Zahl gesetzt, die andere auf die dazugehörige Ordinate, ergibt $1{,}095 \cdot 4 = 4{,}380$ m schräge Wegebreite.

Halle a/S., im Juni 1916. *Mondwolf*, Regierungslandmesser.

## Der Allgemeinwert technischen Denkens

ist der Titel und Inhalt einer Rede, die Professor Dr. ing. Kloss beim Antritt des Rektorats an der Königl. Technischen Hochschule zu Berlin am 1. Juli 1916 gehalten hat.

Das Wesen des technischen Denkens besteht in der Theorie des Denkens, d. h. in dem Schauen, dem Beobachten. Es ist also ein anschauliches Denken, im Gegensatz zum begrifflichen Denken und beruht auf Erfahrung, d. h. auf der Wirklichkeit, durch die es dauernd auf Richtigkeit geprüft wird. Deshalb erzieht es zum Verantwortlichkeitsgefühl. Die Praxis des technischen Denkens besteht in dem Schaffen, d. h. zum anschaulichen Denken kommt das gestaltende Denken, hervor-

gegangen aus dem schöpferischen Willen, Werte zu schaffen zu Nutz und Frommen der Allgemeinheit. Das technische Denken ist demnach im Sinne von Werner Sombart aus „heldischem“ Geiste geboren und nicht aus „händlerischem“ Geiste. Der Ingenieur soll wie der Held ans Leben herantreten mit der Frage: was kann ich, Leben, dir geben? und nicht wie der Händler mit der Frage: was kannst du, Leben, mir geben?

Beim Streben des Ingenieurs, Werte zum Nutzen der Allgemeinheit zu schaffen, handelt es sich für ihn darum, die rohen Naturkräfte in vorgeschriebene Bahnen zu leiten, d. h. sie wirtschaftlich auszunützen und dabei grösste Wirkungen mit geringstem Aufwand zu erzielen und beides im Sinne des technischen Denkens abzuwägen und z. B. nicht auf den Preis allein Rücksicht zu nehmen.

Professor Kloss geht dann weiter dazu über zu zeigen, dass der Deutsche sich besonders für erfolgreiches technisches Denken eigne, wegen der ihm eigenen Gründlichkeit und Planmässigkeit und vor allen Dingen auch wegen seiner Bereitwilligkeit, sich als Glied des grossen Ganzen einzureihen. Das Alles aber sind Eigenschaften, die der echte deutsche Militarismus hervorgerufen hat, dessen Segnungen also auch in der Technik zu spüren sind, wie Kloss an einzelnen Beispielen nachweist.

Das technische Denken soll deshalb nicht nur auf den Ingenieurberuf allein beschränkt bleiben, sondern Allgemeingut des deutschen Volkes werden, weil es eben Allgemeinwert hat. Dies gilt nicht nur für den einzelnen Haushalt, sondern auch für den ganzen Staat, für das Heerwesen, die Kriegführung, die Politik und die Staatskunst allgemein. Kloss belegt dies an zahlreichen, trefflichen Beispielen, die in die jetzige grosse Zeit hineinpassen. Zum Schluss verfehlt er aber auch nicht, darauf hinzuweisen, dass das deutsche Volk zu einem grossen Teile leider noch zu oft zu wenig technisches und zu viel begriffliches Denken zeige, und sich mehr leiten lassen müsse von den aufbauenden, treibenden Kräften, die in ihm wohnen, der nationalen Begeisterung für hohe und grosse Ziele. Mit dem Wunsche für das deutsche Volk, sich stets nach einem gesunden, aus heldischem Geiste geborenen technischen Denken zu richten, schliesst die bedeutsame Rede, die wirklich wert ist, auch der Allgemeinheit zugänglich gemacht zu werden. Um dies zu ermöglichen, hat der Deutsche Schriftenverlag Berlin S. W. 11, Dessauerstr. 6/7, eine Ermässigung des Preises eintreten lassen. 10 Stück kosten 60 Pfg., 100 Stück 5 Mk., 500 Stück 18 Mk.

*Dr. H. Wolff.*

# Bücherschau.

*Ergebnisse der Ostafrikanischen Pendel-Expedition der Kgl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen in den Jahren 1899 und 1900*, ausgeführt von Hans Glaunig †, Hauptmann der Schutztruppen und Ernst Kohlschütter, Dr. phil. Bearbeitet von Dr. Ernst Kohlschütter. II. Bd. Die astronomisch-geodätischen Beobachtungen. Abh. d. Kgl. Ges. d. W. zu Göttingen, math.-physik. Kl. n. F. Bd. VIII. Nr. 5. Berlin 1912, VI u. 101 S.

Im Jahrgange 1908 d. Z. haben wir ausführlich über den ersten Band der Ergebnisse der vom Verfasser ausgeführten Pendel-Expedition berichtet. Es wurden in jenem Bande der allgemeine Verlauf der Expedition und die Höhenmessungen dargestellt; der vorliegende zweite Band enthält die Bearbeitung der astronomisch-geodätischen Messungen. Da Zeit- und Breitenbestimmungen für die Verwertung der Pendelmessungen, ferner Azimutbestimmungen für die magnetischen Aufnahmen erforderlich waren, so lag es nahe, auch noch Längenbestimmungen durch Mondbeobachtungen und Zeitübertragungen auszuführen, um auf diese Weise eine Reihe von Festpunkten für die Zwecke der Kartographie zu gewinnen.

Die Messungen sind grösstenteils nach der Methode der Beobachtung des Durchganges zweier Gestirne durch dieselbe Höhe ausgeführt worden. Als Hauptinstrument diente hierbei ein dem Marine-Observatorium in Wilhelmshaven gehöriges kleines Zenitteleskop einfachster Bauart, das im Jahre 1894 auf der Sternwarte in Leipzig aus Teilen eines alten Höhenkreises zusammengebaut war und zu Ortsbestimmungen auf den Inseln der Südsee durch Hayn im Jahre 1895 benützt worden war. Das Instrument ist von Hayn in der Veröffentlichung seiner Messungen beschrieben, woraus wir entnehmen, dass es ein Fernrohr von 41 mm Oeffnung, 485 mm Objektivbrennweite und 40facher Vergrösserung besitzt. Leider rächte sich der in allzu grosser Eile durchgeführte Bau des Instruments, indem sich bei den Messungen eine Reihe störender Mängel zeigte, die die Güte der Beobachtungen beeinträchtigt haben. Als besonders störend erwies sich der Umstand, dass die Libelle nicht vom Standort des Beobachters am Okular des Fernrohres aus abgelesen werden konnte, so dass bei dem Fehlen fester Beobachtungspfeiler das Herumtreten des Beobachters die Libellenblase mehr oder weniger in Bewegung setzte. Sodann liess die Befestigung der Libelle in ihrer Lagerung viel zu wünschen übrig, indem die Libellenröhre beim Transport des Instruments ihre Lage meistens derartig änderte, dass sie immer von neuem zurechtgerückt werden musste, was eine umständliche und zeitraubende Arbeit verursachte. Leider war an eine Abänderung dieses, sowie auch anderer Mängel, die erst im Laufe der Expedition bemerkt wurden, nicht zu denken. Als Aushilfsinstrument

war noch ein kleines Universal von Bamberg mit 13 cm-Horizontalkreis und 12 cm-Höhenkreis mit Nonienablesung vorhanden, das ebenfalls mit einer Horrebow-Libelle versehen war; dieses Instrument brauchte jedoch nicht in Tätigkeit zu treten.

Zum Zenitteleskop gehörten zwei Libellen von Pessler in Freiberg i. Sa. von rund 2″ Angabe, die vor und nach der Reise eingehend im Geodätischen Institut in Potsdam geprüft wurden. Bei der einen Libelle zeigte sich weder eine Aenderung gegen die frühere Bestimmung von 1894 noch eine solche nach der Rückkehr; ebensowenig war eine Abhängigkeit von der Temperatur bemerkbar. Für die andere Libelle dagegen ergab sich eine Zunahme der Angabe um 0,0024″ für 1° Temperaturzunahme, ausserdem konnte eine Verkleinerung der Angabe um 0,02″ in der Zeit von 1898—1901 als erwiesen angesehen werden.

Die Durchgänge der Gestirne wurden an 11 Horizontalfäden beobachtet, wozu ein Chronograph von Fuess in Steglitz zur Verfügung stand. Die Stromquelle bildeten Trockenelemente, die allerdings bei der grossen Hitze in den eisernen Transportkisten (bis zu 50°) auch mancherlei Schwierigkeiten verursachten.

Die Sekundensignale des Chronographen und auch des Koinzidenzapparats bei den Pendelmessungen wurden durch zwei Halbsekundenpendeluhren geliefert, die vom Geodätischen Institut in Potsdam bezw. von der Kolonialabteilung des Auswärtigen Amtes geliehen waren. Beide Uhren hatten Nickelstahlpendel, deren geringer Ausdehnungskoeffizient in üblicher Weise durch eine besondere Art der Befestigung der Messinglinse ausgeglichen wurde. Indessen erwies sich die Kompensation durchaus nicht als ausreichend, was Verf. zum Teil auf die damals noch mangelhafte Herstellung des Nickelstahls zurückführt. Für die Uhr des Geodätischen Instituts (von Strasser u. Rohde) war ein zusammenlegbares Eisenstativ vorhanden, das auf drei Fussplatten ruhte, und an dem die Uhr aufgehängt werden konnte. Als Stativ der andern Uhr (von Hawelk) diente der Transportkasten, der an seiner Unterfläche mit drei Fussschrauben versehen wurde. Sowohl die Untersuchungen in Potsdam als auch die Zeitbestimmungen während der Expedition zeigten bei beiden Uhren keinen vollkommen gleichmässigen Gang, weshalb der Verfasser zu dem Schluss kommt, dass eine Uhr mit Sekundenpendel vorzuziehen gewesen wäre, zumal eine solche sich, in drei Lasten zerlegt, hätte bequemer transportieren lassen.

Ausser den beiden Pendeluhren standen noch drei Marinechronometer und vier Taschenuhren von Lange u. Söhne zur Verfügung, von denen die ersteren nur als Zähluhren bei den Pendelmessungen und für die Schwingungsbeobachtungen bei den erdmagnetischen Messungen benützt wurden. Dagegen waren die vier Taschenuhren zur Zeitübertragung be-

stimmt. Die Taschenuhren waren zusammen in einem gepolsterten Kästchen verpackt, das auf dem Marsche in einem der Transportkoffer zwischen Wäschestücken seinen Platz fand. Die Prüfung dieser Uhren, die vor der Ausreise im Geodätischen Institut in Potsdam erfolgte, ergab eine deutlich ausgesprochene Abhängigkeit des Ganges von der Temperatur; ausserdem zeigte sich ein Gangunterschied von 3—4 Sek. bei wagrechter und lotrechter Stellung der Uhren. Gleichwohl wurde von der Aufstellung einer Formel für die Berücksichtigung der Temperatur abgesehen, da nach Erfahrungen an einer grossen Zahl von Marinechronometern der Temperaturkoeffizient als veränderlich angesehen werden muss. Ausserdem wäre die Angabe der jedesmaligen Temperatur sehr unsicher gewesen. Die Zeitübertragung erlitt einmal eine Unterbrechung, da das Aufziehen der Uhren vergessen worden war. Verf. führte infolgedessen die Vorsichtsmassregel ein, in der Folge stets zwei Uhren morgens und zwei abends aufzuziehen, um die Wiederholung eines solchen Vorfalls zu vermeiden. Die tägliche Vergleichung der Uhren erfolgte in geschlossener Folge, in dem I mit II, II mit III usw. und schliesslich IV mit I verglichen wurde, wodurch grobe Fehler vermieden wurden. Im Anschluss daran wurde stets eine zweite Vergleichung in umgekehrter Reihenfolge ausgeführt. Verf. unterzieht die hierbei auftretenden Differenzen einer Prüfung und findet, dass die Vergleichung zweier beliebiger Uhren stets innerhalb 0,5 Sekunden richtig erfolgt ist.

Eine eingehende Erörterung widmet der Verf. den für die Berechnung seiner Beobachtungen erforderlichen Sternörtern. Da der Auwerssche Fundamentalkatalog zur damaligen Zeit noch nicht in seiner heutigen Form vorlag, so entschloss der Verf. sich, das System des Newcombschen Fundamentalkatalogs zugrunde zu legen. Um aber die grössere innere Sicherheit der Auwersschen Sternörter verwerten zu können, wurde, soweit als möglich der Auwerssche Katalog benutzt, worauf eine Uebertragung der Sternörter auf das Newcombsche System erfolgte. Die in den Auwersschen Katalogen nicht enthaltenen Sterne wurden, soweit sie nicht im Newcombschen Katalog enthalten sind, aus anderen Katalogen bezw. unter Benutzung aller zugänglichen Quellen auf das System A. G. C. bezogen und dann wieder auf das Newcombsche System umgerechnet. Auf diese Weise konnte die Einheitlichkeit der Sternörter in weitgehendem Masse gesichert werden.

Die Zeitbestimmung aus gleichen Sternhöhen erfolgte durch Beobachtung zweier möglichst in der Nähe des ersten Vertikals durch dieselbe Zenitdistanz hindurchgehenden Sterne. Zur Vorbereitung dieser Messungen wurden bereits vor der Ausreise 231 passende Sternpaare ermittelt. Für jedes dieser Sternpaare wurde die Sternzeit gleicher Zenitdistanzen für die geographischen Breiten $0^{\circ}$ und $-10^{\circ}$ berechnet, so dass sie für jede andere Breite

interpoliert werden konnte. Diese Vorausberechnung hat sich sehr gut bewährt, indem dadurch alle übrigen vorbereitenden Rechnungen an Ort und Stelle wegfielen. Die Sterne wurden mit Hilfe des Suchers an der Hand der Sternkarte leicht gefunden. Aus den vielen Messungen findet Verf. als mittleren Fehler einer Zeitbestimmung, die an 8 bis 10 Fäden beobachtet ist, den Wert $\pm 0{,}06^s$. Durchschnittlich wurden jedesmal vier Paare beobachtet, so dass der mittlere Fehler eines Uhrstandes $\pm 0{,}03^s$ ist.

Einzelne Zeitbestimmungen wurden auch mit dem bekannten kleinen Reiseuniversal von Hildebrand in Freiberg i. Sa. ausgeführt und zwar wurden sowohl Sternpaare in gleicher Höhe als auch einzelne Zenitdistanzen gemessen. Es ergab sich hierbei als mittlerer Fehler einer Zeitbestimmung

aus gleichen Zenitdistanzen (1 Faden) $\pm 0{,}1^s$
aus Einzelzenitdistanzen $\pm 0{,}6^s$

woraus wieder die grosse Ueberlegenheit der ersteren Methode deutlich hervorgeht.

Auch bei der Vorbereitung der Breitenbestimmungen beschränkte sich der Verf. darauf, eine Tabelle von 402 geeigneten Sternpaaren anzulegen, und hierzu noch ein paar Hilfsgrössen zu berechnen, mit denen die Beobachtungssternzeit des ersten Sterns eines jeden Paares mittels dreistelliger Logarithmen schnell berechnet werden konnte. Das Einstellen der Sterne erfolgte ebenfalls mit Hilfe des Suchers nach der Sternkarte.

Eine besondere Untersuchung ist der Verbesserung des Mittels der Durchgangszeiten durch verschiedene Fäden gewidmet. Bei den nicht weit vom ersten Vertikal stattfindenden Zeitbestimmungen kann man ohne weiteres annehmen, dass diese für beide Sterne gebildeten Mittel sich auf die gleiche Zenitdistanz beziehen. Für die Breitenbestimmungen, bei denen die Sterne in der Nähe des Meridians beobachtet werden, trifft dies nicht zu, da die Bahn der Gestirne im Gesichtsfelde nicht mehr als geradlinig angesehen werden kann. Diese Schwierigkeit lässt sich umgehen, wenn man die Breitenberechnung für jeden Faden gesondert durchführt, was indessen sehr umständlich ist. Hayn hat deshalb für seine Messungen in der Südsee die Richtungsänderung des Gestirns beim Durchlaufen des Gesichtsfeldes dadurch berücksichtigt, dass er den Differentialquotienten der Zeit nach der Höhe für den ersten, den mittelsten und den letzten Faden berechnete und hieraus zahlenmässig den zweiten Differenzialquotienten ermittelte. Verf. findet für die niederen Breiten eine bequeme Näherungsformel, nach der die Verbesserung des Mittelwertes der Durchgangszeiten unmittelbar erfolgen kann.

Als mittleren Fehler einer Breitenbestimmung findet Verf. aus den Abweichungen der einzelnen Ergebnisse von ihrem Mittelwert ohne Rücksicht auf Gewichte den Betrag $\pm 1{,}0''$, dagegen bei Berücksichtigung von Gewichten $\pm 0{,}79''$.

Auch Breitenbestimmungen sind in einzelnen Punkten mittels des kleinen Hildebrandschen Universals ausgeführt worden; hierfür findet Verf. die folgenden mittleren Fehler einer Messung:

aus gleichen Zenitdistanzen $\pm$ 2,3″
aus einzelnen „ $\pm$ 11,3″,

die erstere Methode erweist sich somit auch hier als wesentlich genauer. Ueberraschend erscheint der geringe Genauigkeitsunterschied zwischen den Messungen mit dem Zenitteleskop und denen mit dem kleinen Universal, dessen schwach vergrösserndes Fernrohr nur einen wagrechten Faden besitzt. Indessen scheinen mit dem letzteren Instrument nur auf einer einzigen Station Beobachtungen in gleichen Zenitdistanzen erfolgt zu sein, so dass der obige Wert des mittleren Fehlers möglicherweise als Zufallswert angesehen werden muss.

Von grossem Interesse ist eine eingehende Untersuchung der Genauigkeit der Zeit- und Breitenbestimmung, die in erster Linie die Ermittlung der Gewichte der Messungen bezweckt, dann aber auch sehr wertvolle Aufschlüsse über die Wirkung der einzelnen Beobachtungsfehler gibt, die bei der Methode der gleichen Zenitdistanzen in Frage kommen. Es zeigt sich hieraus, dass den gefundenen mittleren Fehlern der Zeit- und Breitenbestimmung ein mittlerer Fehler einer einzelnen Libellenablesung von rund $\pm$ 0,5 Skalenteilen entspricht. Dieser grosse Ablesefehler ist dem schon erwähnten Uebelstand zuzuschreiben, dass der Beobachter zwischen jeder Libellenablesung und Fernrohrbeobachtung seinen Platz wechseln musste, wodurch bei dem nicht festen Untergrunde eine Neigungsänderung des Instruments verursacht wurde.

Die Bestimmung der geographischen Längen erfolgte teils durch Beobachtung von Sternbedeckungen, teils durch Messung von Mondhöhen. Der Berechnung der Messungen wurden die Angaben des Nautical Almanach zu Grunde gelegt, jedoch wurden die dort angegebenen Mondörter mit Hilfe der von Bassermann aufgestellten Formeln verbessert, die gerade zu jener Zeit erschienen. Verf. schliesst sich der Ansicht Bassermanns an, dass das in Lehrbüchern meistens angegebene Verfahren, konstante Verbesserungen der Mondörter aus gleichzeitig auf Sternwarten beobachteten Sternbedeckungen zu ermitteln, nicht zu empfehlen sei, da hierbei periodische Glieder der Mondephemeriden vernachlässigt werden.

Zur Beobachtung der Sternbedeckungen stand ein Refraktor von Reinfelder & Hertel zur Verfügung, der bei einer Oeffnung von 9 cm meistens mit 60facher, zuweilen auch mit 30facher Vergrösserung benutzt wurde. Die Beobachtungen fanden nur am dunklen Mondrande statt, und um hierbei das störende helle Licht der beleuchteten Mondscheibe fernzuhalten, hatte Verf. ein in der Bildebene verschiebbares Blendglas anbringen lassen, durch das ein beliebiger Teil des Gesichtsfeldes abgeblendet

werden konnte. Als sehr vorteilhaft erwiesen sich bei der Beobachtung der Sternbedeckungen die bekannten Tafeln von Stechert zur Vorausberechnung der Ein- und Austrittszeiten, durch die die sonst recht umständlichen Berechnungen sehr vereinfacht werden, so dass sie auch im Felde bequem ausgeführt werden konnten.

Die Mondhöhen wurden in Form gleicher Höhen des Mondrandes und eines in der Nähe stehenden Vergleichssterns mittels des Zenitteleskops gemessen.

Bei der Erörterung der aus Mondhöhen und Sternbedeckungen gefundenen Längen zeigte sich zunächst die bekannte Tatsache, dass die Ergebnisse eines Abends unter sich besser übereinstimmten, als die verschiedener Abende. Diese Abweichungen sind auf die noch übrig gebliebenen kleinen Fehler der Mondörter, und bei den Mondhöhen auch noch auf die Fehler des Mondradius zurückzuführen. Es wurden infolgedessen Fehlergleichungen mit einer Verbesserung des Mondradius als Unbekannte aufgestellt und letztere hieraus berechnet. Die übrig bleibenden Fehler zeigten hierbei die Eigentümlichkeit, dass im ersten Teil der Messungen das positive, im letzten das negative Vorzeichen vorherrschte. Es wurde deshalb versucht, diese Erscheinung, die auf einen Fehler in der Parallaxe hinzudeuten schien, durch eine Verbesserung der letzteren zu beseitigen. Jedoch führte eine zweite Ausgleichung mit den Verbesserungen des Radius und der Parallaxe als Unbekannten nicht zum gewünschten Ergebnis. Es blieb deshalb nur die Annahme, dass die Gesetzmässigkeit der übrig bleibenden Fehler sich durch solche systematische Beobachtungsfehler erklären lasse, deren Charakter sich im letzten Teil der Messungen geändert hat. Eine solche Fehlerquelle konnte in der Auffassung des Durchganges des Mondrandes durch die Fäden vermutet werden, indem nämlich im zweiten Teil der Messungen zur Ermöglichung der gleichzeitigen Libellenablesung die Beobachtung des Okularprismas von der Seite des Fernrohrs, im Anfange dagegen unmittelbar von oben erfolgte. Verfasser führt infolgedessen eine dritte Ausgleichung durch, in der er diesem systematischen Auffassungsfehler durch Einführung je einer Unbekannten für die beiden Teile der Messung Rechnung trägt. Es findet sich hieraus, dass die Berührung des Mondrandes mit den Fäden im ersten Teil der Messungen um 2,4″ höher wahrgenommen ist als die Einstellung der Sterne, während im zweiten Teil ein solcher Unterschied nicht bemerkbar wird. Ausserdem wird durch die Einführung dieser Unbekannten die Quadratsumme der übrig bleibenden Fehler auf ein Fünftel der ersten Ausgleichung verkleinert.

Der für den Durchgang des Sternes und des Mondrandes durch Fäden von gleicher Zenitdistauz gefundene Höhenunterschied, an dessen wirklichem Vorhandensein kaum gezweifelt werden kann, veranlasst den Verf., die Haynschen Messungen auf den Südseeinseln einer gleichen Prüfung zu unterziehen, die in der Tat zu demselben Ergebnis führt.

Was die Genauigkeit dre Methode der Mondhöhen anbetrifft, so ergibt sich aus den Abweichungen der einzelnen Beobachtungen von den Abendmitteln der mittlere Fehler einer Längenbestimmung gleich $\pm$ 2,2$^s$. Verf. hat schon früher die Ansicht vertreten, dass die Methode gleicher Mond- und Sternhöhen der sonst meistens bevorzugten Methode der Mondkulminationen vorzuziehen ist. Um die Richtigkeit dieser Ansicht, die durch die vorliegenden Messungen bestätigt wird, noch weiter zu prüfen, werden die mittleren Fehler einer grossen Anzahl von Längenbestimmungen durch Mondhöhen, Mondkulminationen und Sternbedeckungen zusammengestellt. Es zeigt sich auch hieraus, dass die beiden ersteren Methoden einander gleichwertig sind und nur durch die Sternbedeckungen übertroffen werden.

Einen umfangreichen Abschnitt widmet der Verf. den Längenbestimmungen durch Zeitübertragung vermittelst der vier schon genannten Taschenuhren, indem er das übliche Verfahren durch möglichst vorteilhafte Ausnützung der Angaben aller vier Uhren zu verfeinern sucht. Zur Bestimmung des Ganges der Uhren standen ausser den absoluten Längenbestimmungen die täglichen Vergleichungen der vier Uhren zur Verfügung. Verf. zeigt, wie man durch ein einfaches Verfahren mittels der Uhrvergleichungen Sprünge einzelner Uhren feststellen und ausscheiden kann, und wie sich unter Hinzuziehung der absoluten Längenbestimmungen auch die Gangänderungen mit einiger Sicherheit bestimmen lassen.

In der vorstehenden Uebersicht konnte über den reichen Inhalt der Abhandlung nur ein flüchtiger Ueberblick gegeben werden, der aber schon erkennen lässt, mit welcher Feinheit der Verf. alle Einzelheiten der Ausführung und der Bearbeitung seiner Messungen durchdacht hat, um mit den zur Verfügung stehenden Hilfsmitteln und unter den obwaltenden schwierigen Verhältnissen die bestmöglichen Ergebnisse zu erzielen. Das vorliegende Werk enthält eine derartige Fülle von wichtigen Einzelheiten, dass man es als eine wertvolle Bereicherung unseres Schriftschatzes über geographische Ortsbestimmung bezeichnen muss, und es jedem, der sich ähnlichen astronomischen Aufgaben gegenübergestellt sieht, aufs wärmste empfehlen kann. *Eggert.*

# Der Deutsche Geometerverein und der Krieg.

XVIII.

Zunächst kann ich den Herren Mitgliedern die erfreuliche Nachricht melden, dass der Verein in der Lage gewesen ist, auch zur fünften Kriegsanleihe einen Betrag von 2500 Mark zu zeichnen, und somit zu deren Erfolg seinen Kräften entsprechend beizutragen. Alsdann muss ich eine Berichtigung bringen. Im Heft 9 dieses Jahres ist auf Seite 287 angegeben: Herr Otto Richter, beeideter Landmesser in Frankenberg

(Sachsen), sei vor dem Feinde gefallen. Wie mir Herr Richter aber selbst mitteilt, befindet er sich glücklicherweise völlig wohlauf und ist als Feldtrigonometer im Westen tätig. Von welcher Seite mir die irrtümliche Meldung zugegangen ist, vermag ich nicht mehr zu ermitteln.

Als zum **Heeresdienst eingezogen** werden noch gemeldet:

a) **in Preussen:**

Mitgl. 2970. Ahrendt, Reg.-Landmesser in Cassel als Landsturmmann.
„ 3126. Brauer, Reg.-Landmesser in Marburg (Lahn) zum Jägerbatl. 11.
„ Reg.-Landmesser Bilse in Frankenberg (bis 31. 12. 16 reklamiert).
„ 4056. Carspecken, Reg.-Landmesser in Simmern als Landsturmmann.
„ 4129. Eichberg, städt. Landmesser in Karlshorst bei Berlin zu einer Vermessungs-Abteilung.
„ 3400. Friese, vereid. Landmesser in Berlin als Hptm. u. Batterieführer.
„ 4384. Groll, städt. Landmesser in Strassburg (Elsass) als Unteroffizier bei einer Fliegerabteilung.
„ 5213. Sarrié, Reg.-Landmesser in Treysa als Landsturmmann.
„ 3633. Steinbichler in Limburg (Lahn) als Landsturmmann.

b) **in Baden:**

3753. Geist, Karl, Bezirksgeometer in Oberkirch zur Landsturm-Infanterie.
Grossmann, Roman, Geometer in Engen zur Fussartillerie.
Hafner, Emil, Geometer in Mannheim zur Fussartillerie.
Morlock, Gustav, Obergeometer, in Karlsruhe zur Landst.-Inf.
Zehnder, Heinrich, Bezirksgeometer in Gernsbach als Pionier.

**Auf dem Felde der Ehre gefallen:**

Klaiber, Robert, Geometer in Tuttlingen. } Württemberg.
5017. Schmelzle, Alfred, techn. Eisenbahnsekretär in Ludwigsburg } Württemberg.
Schroth, Albert, Geometer in Stuttgart. } Württemberg.
5847. Stammer, Karl, Geometer in Villingen. Baden.

**Im Felde vermisst:**

4721. Altvater, Gr. Geometer I. Kl. zu Fürth i. O. (Hessen.)

**Auszeichnungen wurden verliehen an:**

Berenbruch, Katasterlandmesser aus Dessau, Feldwebelleutnant, das Friedrichskreuz.

Clausen, Herzogl. Landmesser aus Dessau, Leutnant bei einer Fliegerabteilung das Eiserne Kreuz I.

Graf, Kreislandmesser aus Ballenstedt, Feldtrigonometer, das Eiserne Kreuz II.

Holder-Egger, Regierungslandmesser in Lingen, Hauptmann und Komp.-Führer, das Eiserne Kreuz I.

3790. Honigmann, Bezirksfeldmesser in Eisenberg (Sachsen-Altenburg), Ritter des Eisernen Kreuzes II. Kl., die Sachsen-Altenb. Tapferkeitsmedaille und das k. k. österreichische goldene Verdienstkreuz am Bande der Tapferkeitsmedaille.

4014. Zernecke, Reg.-Landmesser in Köln, Hauptm. d. R. und Batl.-Führer das Hanseatenkreuz der Stadt Hamburg.

**Vom Militär entlassen:**

Ochs, Reg.-Landmesser in Arolsen am 9. 10. 16.

Auch von einem in unsern Kolonien tätig gewesenen Fachgenossen ist nunmehr Nachricht eingelaufen. Herr Gödecke (Mitglied Nr. 3680) s. Z. Oberlandmesser in Tsingtau ist als Oberleutnant bei der Kapitulation von Kiautschou in japanische Gefangenschaft geraten und befindet sich zur Zeit in Osaka-Japan.

Cassel, im November 1916. *A. Hüser.*

---

# Zwei Jahre als Ingenieur in Rumänien und Russland.

Von **A. Pannach**, Landmesser, Dresden.

Durch die Vermittelung meines Chefs in der Schweiz, wo ich einige Jahre bei der Katastervermessung mit tätig war, erhielt ich eine Stelle als Ingenieur in Jassy in Rumänien, um bei größeren Messungen mitzuwirken. Da mein Antritt in Jassy erst zum 20. März 1911 festgesetzt war, und ich Ende Februar in der Schweiz den Dienst verließ, so fuhr ich nicht auf dem geraden Wege nach Rumänien sondern unternahm noch einen Abstecher nach Mailand, Venedig, Triest, Spalato, Ragusa, Cattaro, Fiume, Budapest und Bukarest. Die Bahnfahrt ging überall glatt von statten. Nur mit dem Schiffe hatte ich Pech, indem der österreichische Lloyddampfer „Prinz Hohenlohe", mit dem ich von Triest aus fuhr, infolge dichten Nebels auf einer Insel zwischen Lussenpiccolo und Zara in der Nacht scheiterte. Dieser Zwischenfall verlief aber ohne jeden Unglücksfall für die Mitfahrenden. Anstatt Sonnabends nachts 12 Uhr kam ich erst dadurch Montag vormittags 11 Uhr in Spalato an.

Bereits am 17. März gelangte ich nach Jassy und begann am 20. meine neue Tätigkeit. Da mein jetziger Chef deutsch sprach und im Büro noch zwei österreichische Kollegen tätig waren, so war es mit der Verständigung nicht schwer. Auch in der Stadt verursachte

der Verkehr nicht viel Mühe, denn von den 70 000 Einwohnern sind fast 50 000 Juden, und diese sprechen alle Deutsch. Anders ist es aber bei den Rumänen. Deutschsprechende Rumänen findet man nicht viele, denn diese sprechen, da sie mehr für Frankreich eingenommen sind, fast durchgängig noch französisch. Will man somit bei einem Rumänen angesehen sein, so muß man die französische Sprache kennen, oder mindestens einmal in Paris gewesen sein.

Am 29. März hatte ich Gelegenheit, die ersten Messungen in Rumänien mit auszuführen. Mit dem Chef fuhr ich am Tage vorher mit der Bahn nach Berlad, wo wir nach vierstündiger Fahrt anlangten, um dann noch drei Stunden mit dem Wagen nach der Mosia Rusii (spr. Moschia Rusch) zu fahren. Mosia bedeutet soviel wie Gut. Hier hatten wir einen Wald von 148 ha aufzunehmen, wozu wir 3½ Tage gebrauchten. Da das Holz geschlagen werden sollte, und hierfür auch in Rumänien jedes Jahr nur eine Anzahl von Hektaren zulässig ist, so mußte der Flächeninhalt ermittelt und die Abteilungen abgesteckt werden. Die Aufnahme erfolgte mit dem Meßtische, wobei wir beide uns mit der Meßtischarbeit und der Detailaufnahme abwechselten.

In Rumänien ist der Meßtisch sowie die Bussole noch allgemein üblich. Nur die jüngeren Ingenieure sind mit den Theodolitbeobachtungen und deren Berechnungen bewandert. Ein Kataster ist hier noch nicht vorhanden, jedoch bestehen für die meisten Güter sogenannte Wirtschaftspläne. Will ein Gutsbesitzer seine Besitzungen vermessen lassen, so muß er den Antrag beim Gerichte stellen und einen Ingenieur vorschlagen. Wird der Vorschlag angenommen, so erhält der betreffende Ingenieur den Auftrag vom Gerichte. Die Pläne werden in zwei Exemplaren angefertigt, den einen Plan erhält das Gericht und den anderen der Besitzer. Die Revision der Vermessung wird von einem Richter ausgeführt. Das Maßstabverhältnis ist ganz verschieden und richtet sich nach der Größe des Gutes. Wer Vermessungen ausführen will, muß sich beim Gerichte einschreiben. Früher waren in Jassy allein gegen 120 Ingenieure eingeschrieben; da aber die Bedingungen, verschärft wurden traten viele zurück, wenngleich immerhin noch 82 davon übrig blieben. Diese Zahl wird vielen zu hoch vorkommen. Man muß aber berücksichtigen, daß der Rumäne nur Offizier, Beamter und Gutsbesitzer wird, oder studiert. Kaufleute und Handwerker sind nur die Juden, die nicht als Rumänen gelten, und die Eingewanderten. Advokaten gibt es in Jassy allein 1450. Die Ingenieure, die Vermessungen ausführen, werden hier Inginer hotarnic (Grenzingenieur) genannt.

Am 16. April sollte ich nun allein die Abteilungen des Waldes

in Rusii abstecken, der Unternehmer, ein Jassyer Jude, der den Wald schlagen wollte, sagte mir, daß er einen Wagen, der mich am Bahnhofe in Berlad erwartet, bestellt hätte. In Rusii stände mir der Waldaufseher, der deutsch könnte, zur Verfügung. In Berlad angelangt, war aber von einem Wagen nichts zu sehen. Zufällig traf ich den Juden, der uns am letzten Male nach Rusii gefahren hatte. Mit diesem wurde ich handelseinig, daß er mich am anderen Tage frühzeitig dahin brachte. Auf dem Gute war nun von der Vermessung auch nichts bekannt, und deshalb standen mir für den Vormittag keine Leute zur Verfügung. Erst nachmittags konnte ich drei Mann erhalten, da die Bauern alle auf dem Felde waren. Da der Waldaufseher nicht anwesend war, so mußte ich sehen, wie ich allein mit den rumänischen Bauern fertig wurde. Es ging aber trotzdem doch. Der Jude hatte schon jetzt mehr Holz geschlagen, als in diesem Jahre zulässig war.

Bei den Wagenfahrten konnte ich sehen, daß die rumänischen Staatsstraßen von guter Beschaffenheit waren und auch unterhalten wurden. Anders war es mit den Verbindungswegen; diese sind bei Regenwetter nicht befahrbar, und man fährt dann einfach neben den Wegen.

Den ganzen Monat April verbrachten wir mit den Vorarbeiten zu einer größeren Vermessung. Wir hatten vom Fürsten Sturza den Auftrag erhalten, seine Güter in Beßarabien aufzunehmen und die Flächen zu ermitteln. Da nach russischem Gesetze kein Ausländer Grundbesitzer auf dem Lande sein darf, so war der Fürst gezwungen, die Güter zu verkaufen. Ihm war noch eine Frist von zehn Jahren eingeräumt, die aber bald verstrichen war. Als Unterlagen dienten uns die Katasterkarten, von denen wir uns Kopien vom Katasteramt in Kischinew kommen ließen, sowie ein Wirtschaftsplan. Diese Pläne waren mit der Bussole aufgenommen und sämtliche Azimute und Entfernungen eingeschrieben. Die Flächenangaben gingen aber sehr auseinander, besonders bei dem einen Gute, bei dem die Differenz fast 10 000 ha betrug. Da nun dem Fürsten jetzt für die Dessätine (1,0925 ha) 300 Rubel geboten wurden, so wurde eine genaue Flächenermittelung notwendig. Die Vorfahren des Fürsten hatten für die Dessätine 20 Bani = 16 Pfennige gegeben. Die Güter hießen Pustiul und Dondosani (Dondjuschany). Ende April hatten wir alle Vorarbeiten erledigt; auch die Genehmigung, die Vermessungen auszuführen, hatten wir vom Gouverneur in Odessa erhalten, denn sonst hätten wir wohl mit Sibirien Bekanntschaft machen können. Auch hätten wir unser Gepäck sonst nicht zollfrei über die Grenze gebracht. So stand unserer Abreise nichts mehr im Wege.

Unsere Abreise nach Rußland wurde nun auf Sonntag, den 30. April (oder nach der dortigen Zeitrechnung, den 17. April) festgesetzt. An der Reise nahmen Teil: mein Chef, sein Stiefsohn, als Advokat, ein österreichischer Kollege, ich, sowie zwei Meßgehilfen. Der eine Meßgehilfe war ein Rumäne, und der andere ein Bursche aus der Bukowina. Diese zwei dienten uns gleichzeitig auch als Diener. Mittags 12 Uhr fuhren wir von Jassy nach Rumänisch Ungeni ab, wo wir umsteigen mußten, und wo die Pässe revidiert wurden. Nachdem dies erledigt war, ging die Fahrt über den Prut hinüber nach Russisch Ungeni. Hier war wiederum Paß- und Gepäckrevision. Auch mußten wir wieder umsteigen, da der Zug nur vom rumänischen nach dem russischen Ufer und zurück verkehrte. Auf russischem Boden angelangt ereignete sich auch gleich der erste Zwischenfall, denn im Zollrevisionssaale bemerkte ich, daß von unsern 30 Gepäckstücken ein Stück fehlte. Dies war die Planbüchse mit den Plänen. Trotz eifrigem Suchen im Saale und im Zuge war die Büchse nicht zu finden. Um nun keine Zeit zu verlieren, schickten wir den Österreicher mit dem Anschlußzuge nach Pyrliza weiter mit dem Auftrage, dort Wagen zur Weiterfahrt nach Bjelzy zu mieten. Den rumänischen Meßgehilfen gaben wir den Auftrag, über die Brücke nach Rumänisch Ungeni zurückzugehen und nachzusehen, ob dort vielleicht die Büchse liegen geblieben wäre. Von einem russischen Grenzsoldaten wurde er bis zur Hälfte der Brücke gebracht und dort von einem rumänischen weitergeleitet. Er kehrte aber ohne Ergebnis wieder zurück. Nun suchten wir nochmals den Zug ab — und siehe da — die Büchse stand jetzt auf einmal im Zuge. Wir konnten erst $^3/_4$7 Uhr weiterfahren. In Pyrliza angelangt, erwartete uns eine neue Enttäuschung, denn dem Österreicher war es nicht gelungen, Wagen aufzutreiben, da niemand uns in der Nacht fahren wollte. Auch wurde uns hier abgeraten, in der Nacht zu fahren, da dies gefährlich wäre. Nach Einbruch der Dunkelheit fährt in Rußland überhaupt niemand. Uns blieb nun weiter nichts übrig, als hier in dem einzigen jüdischen Wirtshause auf Holzpritschen zu übernachten.

Am nächsten Tage ging nun die Reise früh um sechs Uhr weiter. Wir hatten dazu zwei Fiaker und einen Wagen für das Gepäck gemietet. Auf der Fahrt wurde es mir nun auch klar, warum hier, abgesehen von der Unsicherheit in der Nacht, niemand fährt. Denn erstens sind die Wege und Straßen miserabel und zweitens hat kein Wagen eine Laterne. Die Reise war sehr eintönig, Feld und wieder Feld und sehr selten ein Baum oder Strauch. Die Dörfer waren wie ausgestorben und boten mit ihren strohbedeckten Häusern einen traurigen Anblick. Die einzigen

lebenden Wesen waren meistens nur ein Rudel Hunde, die uns durch die Dörfer verfolgten. Die Gebäude der Gutsbesitzer oder Pächter sind schon besser gebaut, da sie Steinmauern und feste Bedachung haben. Die Bauernhäuser dagegen sind nur aus Holz und Erdziegeln errichtet. Erst nachmittags 1/2 2 Uhr kamen wir in Bjelzy an. Diese Stadt wird ungefähr 10 000 Einwohner haben, und ist Garnison eines Dragonerregiments. Der größte Teil der Bevölkerung ist jüdisch. Die Straßen in der Stadt selbst sind sehr schlecht und bilden bei Regenwetter ein Schlammeer, so daß man ohne lange Stiefel dann nicht ausgehen kann. Die einzigen Vergnügungen sind hier das Kino und im Stadtpark die Militärmusik, die an einigen Tagen in der Woche abends spielt. Die besseren Russen haben hier auch ihr Klublokal mit Restauration. Daselbst wurden wir auch eingeführt. Die Unterhaltung besteht nur in Karten- und Billardspiel. In dieser Stadt blieben wir noch einen Tag, da wir noch verschiedenes zu erledigen hatten.

Am 3. Mai fuhren wir 1/2 8 Uhr von Bjelzy nach der Mosia Pustiul ab und kamen 1/2 11 Uhr im Dorfe Recea (Retscha) an, das wir als Wohnsitz gewählt hatten. Die Dörfer auf diesem Gute boten einen besseren Anblick. Hier war wenigstens ab und zu einmal ein Baum, und obgleich die Häuser auch nur aus Holz und Erdziegeln erbaut waren, so hatten sie doch wenigstens zum größten Teile eine Schindelbedachung. Der Bauer baut sich die Häuser selbst. Da hier kein Wald ist, so muß das Holz zum Bauen der Häuser aus Podolien oder vom Dnjestr hergebracht werden. Rechnet man die Arbeit des Bauern mit, so kommt ihn so ein Haus immer auf 800—1000 Rubel zu stehen. Ein Bauernhof besteht hier aus zwei Gebäuden; das eine Gebäude enthält den Stall und die Wohnung der Bauernfamilie und das andere Haus, das mindestens drei bis vier Räume hat, steht leer. Hier hat der Bauer nur seine Vorräte und die Bauernfrau ihre Kopfkissen; der Reichtum der Bauernweiber besteht hier in der Anzahl der Kopfkissen. Infolge des Holzmangels wird als Heizmaterial Maisstroh und getrockneter Kuhmist benutzt. Wir mieteten uns ein solches leerstehendes Gebäude und schlossen mit dem Bauern monatliche Bezahlung ab. Als wir nun am Ende des Monats bezahlen wollten, verlangte er das Doppelte; er erhielt aber von uns nur den abgemachten Betrag, und wir suchten uns eine andere Unterkunft. An Betten war hier natürlich nicht zu denken, denn die ganze Einrichtung eines Raumes besteht höchstens aus einem Tische und an den Wänden entlang mehrere Holzpritschen, welche uns als Nachtlager dienten. Ungeziefer habe ich hier nirgends gefunden. Dies mag auch daher rühren, daß die Räume sonst nicht bewohnt sind, und wir unsere eigenen Schlafdecken benutzten. Auch

schläft der Bauer den größten Teil des Jahres im Freien. Damit wir mit der Bevölkerung keine Unannehmlichkeiten bekamen, und auch die Signale nicht gestohlen wurden, ließen wir nach unserer Ankunft die Vorstände von den umliegenden Dörfern, die in dem Gute lagen, zu uns kommen und erklärten ihnen im Beisein zweier Polizisten den Zweck unserer Vermessung.

Das Gut wollten wir auf Grund einer Triangulation mit dem Theodolit aufnehmen. Die nächsten Tage verbrachten wir mit dem Setzen der Signale und der Basismessung. Da das Gelände hügelig und das Land hier mit künstlichen Hügeln übersät ist, so waren die Standpunkte leicht zu finden. Diese künstlichen Hügel, die bis 10 m hoch waren, sollen Tartarengräber sein und stammen noch von deren Einfall in dies Land her; ich selbst habe bei Grabungen dort Schädelknochen gefunden. Die Hügel werden Movila genannt, und jede hat einen Namen. Das Gut hat eine Länge von 45 km und eine Breite von 7—14 km; es liegen darin die Dörfer Sturzowka, Strimba, Neu Strimba, Grinouti, Alunis, Recea, Nicoreni, Ochiu Alb, Mihaileni und Baraboi. Bei der Aufhebung der Leibeigenschaft hatten die Dörfer eine bestimmte Fläche Land erhalten. Wir mußten nun auch mit feststellen, ob die Bauern im Laufe der Jahre sich nicht Land angeeignet hätten. Die Aufnahme erstreckte sich somit auf das herrschaftliche Gebiet, auf den bäuerlichen Besitz, auf die Pfarrgrundstücke, auf die Kirchen-, Schul-, und Friedhofsgrundstücke und auf die Staatsstraßen, von denen hier mehrere vorhanden waren. Sie sind zwar gut gebaut worden, aber an eine Unterhaltung denkt hier in Rußland niemand, so daß sie bei andauerndem Regenwetter kaum befahrbar sind. Nur im herrschaftlichen Gebiete nahmen wir die Gewässer und Ansiedelungen mit auf. Die Grenzen wurden durch Ordinaten auf Polygonseiten aufgenommen, während das übrige nur tachymetrisch gemessen wurde. Die Polygonseiten wurden mit dem Stahlmeßband nur einmal gemessen und mit dem Distanzmesser kontrolliert. Die Dreieckswinkel beobachteten wir in zwei Sätzen in beiden Fernrohrlagen. Auch die Polygonwinkel wurden zweimal in beiden Fernrohrlagen gemessen. Die Dreieckspunkte wurden nicht vermarkt, denn da es hier in Bessarabien keine Steine gibt, so hätten wir selbige aus Podolien kommen lassen müssen, was sehr kostspielig gewesen wäre. Die Signalstangen wurden tief eingegraben und dann später abgesägt. Die Polygonpunkte wurden durch Pfähle markiert und darauf ein Erdhaufen errichtet. An Instrumenten standen uns ein großer Repetitionstheodolit mit Höhenkreis, Bussole und 10" Nonienablesung, ein kleiner Repetitionstheodolit mit Höhenkreis, Bussole und 1' Nonienablesung und ein Kern-Sanguet Autoredukteur

zur Verfügung. Da auch in Rußland der Meter zulässig ist, so maßen wir mit Meterbändern. Die Brechpunkte der Grenzen des Gutes waren durch Movilen gekennzeichnet und zwischen diesen bildeten die Grenze entweder tiefe Gräben oder in größeren Abständen gegrabene Gruben. Diese Gruben waren etwa 2 m im Quadrate und 1 m tief. Die Grenzen zwischen dem bäuerlichen und herrschaftlichen Besitz waren nur Wege oder Bäche. Der herrschaftliche Besitz war an einen Generalpächter verpachtet, und dieser hatte das Land wieder an 40 Unterpächter, Griechen, Armenier und Juden, abgetreten. Da nun nach dem Gesetze keine Juden auf dem Lande Grundbesitz kaufen oder pachten durften, so umgingen diese das Gesetz dadurch, daß sie die Verträge durch einen Christen unterschreiben ließen.

Wir maßen hier in drei Kolonnen, nämlich der Chef, der Österreicher und ich. Jeder hatte einen Wagen und fünf Arbeiter bei sich. Ich hatte den südlichen Teil der Mosia übernommen, der Chef den um Recea und nördlich davon und der Österreicher das Innere des herrschaftlichen Besitzes. Ich hatte den entfernteren Teil, denn ich mußte manchmal drei Stunden fahren, ehe ich auf den Arbeitsplatz kam. Mittag wurde auf dem Felde abgehalten. Das Essen bestand da gewöhnlich aus einigen gekochten Eiern, einem Stück trockenen Brotes, einigen Oliven und kaltem Kaffee oder Tee. Dafür entschädigten wir uns abends nach unserer Heimkehr, die zwar manchmal erst in der neunten Stunde erfolgte. Das Essen war dann reichlich und gut; die Küche besorgte uns eine Köchin, die wir aus Bjelzy mitgebracht hatten. Die Speisen richteten sich nach den Erzeugnissen, des Landes, sodaß es meistens nur Eier-, Milch- und Hühnerspeisen gab. Öfters gab es die Nationalspeise der Rumänen, die Mamaliga, die mit Rahm und Schafkäse gegessen wurde und mir sehr gut mundete. Kartoffeln gab es sehr wenig, und sie wurden auch fast nicht gebaut. Rindfleisch und andere Eßwaren mußten wir aus Bjelzy holen, und da wir nur alle 14 Tage einmal jemanden dahin senden konnten, so waren wir hauptsächlich auf obige Gerichte angewiesen. Auch unsere Postsachen mußten wir von Bjelzy selbst abholen. Sämtliche Zeitschriften und öfters auch die Briefe gingen erst durch die Zensur in Odessa. Geldbriefe, von hier aus gesandt, kamen entweder gar nicht an den Bestimmungsort an oder nur der leere Briefumschlag. Vom Administrator des Gutes hatten wir die Erlaubnis erhalten, für unsere Pferde das Futter zu nehmen und auf dem Gute zu jagen und zu fischen. Das einzige Wild, das es hier gab, und das zu verwerten war, waren die Trappen. Das Futter nahmen wir vom Felde, wo wir gerade waren. Um nun in der

Speisenkarte eine Abwechslung zu bringen, schickten wir an einem Sonntage einige Bauern mit einem Ausweis vom Administrator an einen Teich, um zu fischen. Wir hatten aber nicht die Rechnung mit dem Pächter gemacht, denn dieser zerriß den Ausweis und jagte die Bauern fort. Dafür erhielt er von meinem Chef beim nächsten Zusammentreffen einige Ohrfeigen und wurde noch obendrein vom Administrator vom Gute gejagt.

Am 8. Mai begannen wir mit den Messungen. Gleich am ersten Tage mußte ich erfahren, daß man die Leute nicht auf deutsche Weise behandeln durfte; ich war sogar gezwungen, sie wieder zu entlassen und neue zu nehmen. Diese richteten sich nun ganz gut ein, und da die Messungen fast immer gleich waren, so wußte dann jeder, was er zu tun hatte. Ich hatte nur nötig, einige rumänische Worte zu sagen. Zwei Mann waren bei der Kette, der dritte trug das Instrument, der vierte ging mit der Latte, und der fünfte brachte das Gerät und den Wagen nach. In dem Bezirke, den ich zunächst hatte, waren fünf Dörfer. Ein Dorf davon, nämlich Neu Strimba, war eine deutsche Kolonie, die andern Dörfer waren Alunis, Sturzowka, Strimba und Grinouti. Die Bevölkerung dieser Dörfer setzte sich aus Rumänen, Russen, Zigeuner und Juden zusammen. Mit Ausnahme von einigen Gebüschen Weichselkirschen und einem Wäldchen von ungefähr 30 großen Eichen, war auf dem ganzen Gebiete kein Wald; alles war Getreide- und Maisfelder und an den Bächen Wiesen. Eine Düngung der Felder kennt man hier nicht, sie ist auch nicht notwendig, da der Boden sehr fruchtbar ist. Einige Arbeit verursacht nur der Maisbau, da das Unkraut immer wieder entfernt werden muß; der Maisbau überwiegt den Getreidebau. Bessarabien und Podolien gelten als die Getreidekammer Rußlands. In Sturzowka fand ich, daß sich die Bauern ein Stück Land von ungefähr 100 ha angeeignet hatten; im Dorfe selbst sollten nach den Plänen 36 herrschaftliche Plätze sein, aber in Wirklichkeit waren nur noch vier vorhanden. Der Österreicher fand auf herrschaftlichem Gebiete ein kleines Dorf, hier hatten die Bewohner ihre Gebäude ohne jede Genehmigung auf fremden Boden errichtet. Mehrere Male mußte ich die Arbeiten infolge Regenwetters unterbrechen, denn dann waren die Wege und Äcker alles eins. Ein Wagen kam bei einigen Tagen Regen nicht vom Fleck; wir hatten schon manchmal Mühe, wenn es am Tage regnete, nach Hause zu kommen. Brücken über die Bäche waren entweder nicht vorhanden oder sie bestanden nur aus einem Balkenlager und Stroh, manchmal fehlte auch das Balkenlager. Die Bäche und Flüsse haben hier fast kein Gefälle, sodaß das Wasser nur bei Hochwasser fließt. Teile davon sind im Sommer entweder ganz

trocken oder bilden Teiche und Lachen oder Sümpfe. Auch die Katasterkarten wiesen Fehler auf, so fehlte in ihnen zwischen Strimba und Grinouti ein Stück herrschaftlichen Landes von ungefähr 1000 ha.

Nach Recea und Ochiu Alb kamen einen Monat nach unserer Ankunft auch russische Landmesser, um die bäuerlichen Felder einzuteilen. Die Aufnahmen wurden von ihnen auch mit dem Theodolit bewirkt. Die Grenzen vermarkten sie mit ungefähr 2 m langen, 30 cm breiten und 10 cm dicken Pfosten, die unten mit einem Holzkreuz versehen waren, während oben auf der einen Seite der russische Adler eingebrannt war. Die russischen Landmesser tragen Uniform und stehen im Offiziersrang. Früher trugen sie auch noch Offiziersachselklappen, diese sind ihnen aber genommen worden, da verschiedener Unfug damit getrieben worden war.

Zum ersten Pfingstfeiertag, den 11. Juni, wurden wir vom Popen zum sogenannten Kram nach Nicoveni eingeladen, wozu wir nachmittags mit noch zwei russischen Landmessern abgeholt wurden. Zunächst wurde gegessen und getrunken und dann Karten gespielt, woran sich auch die Geistlichen und Frauen beteiligten. Das Kartenspiel dauerte die ganze Nacht hindurch, und als ich am nächsten Tage vormittags $\frac{1}{2}$11 Uhr wieder abfuhr, wurde immer noch gespielt. Zu Pfingsten schmücken die Bauern ihre Häuser mit Zweigen und bestreuen den Fußboden mit frischem Gras.

Am 14. Juli verlegten wir unser Quartier nach dem Dorfe Baraboi, das im äußersten Norden des Gutes lag. Hier hatten wir es mit dem Besorgen der Eßwaren und den Postsachen bequemer, denn $\frac{3}{4}$ Stunden zu Fuß von hier lag Bricevo (Britschewo), woselbst auch ein Postamt war, das, wie alle Postämter, militärisch bewacht wurde. Bricevo ist eine jüdische Kolonie und wird wohl im russischen Reiche der einzige Ort noch sein, der jüdische Verwaltung hat. Die nächste Bahnstation von Baraboi war $2\frac{1}{2}$ Stunden entfernt und hieß Tirnovo. Am 16. Juli mußten wir zum Bahnhof fahren, und als wir um 10 Uhr wieder zurückfuhren, überraschte uns die Nacht. Da kein Mond schien, war es stockfinster, und wir sahen jetzt erst recht ein, daß das Fahren während der Nacht gefährlich war; mehrmals bemerkten wir verdächtige Gestalten.

Auf dem nördlichen Teile des Gutes Pustiul werden außer Getreide und Mais auch noch Sonnenblumen gebaut. Am 10. August waren wir mit der Aufnahme dieses Gutes fertig und verließen am nächsten Tage Baraboi. Über Bricevo und Tirnovo gelangten wir auf das zweite Gut des Fürsten Sturza.

Auf der Mosia Dondosani (Dondjuschang) wird überwiegend viel Sonnenblume zur Ölbereitung gebaut und außerdem noch Zuckerrüben

und etwas Mais und Getreide. Da sich hier noch einige Bulgaren niedergelassen haben, so werden noch Melonen und Gurken gezogen. Das Land wird von zwölf jüdischen Unterpächtern bewirtschaftet. Auf diesem Gute waren wenigstens zwei schöne Eichenwälder, die aber durch den Raubbau immer kleiner werden. Durch dieses Gut geht die Bahnlinie Chernowitz—Bjelzy—Odessa, und der Ort hat eine Bahnstation mit Postamt. Ich hatte auf dem Bahnareal ein Signal gesetzt. Da wir aber ohne Genehmigung des großen Rates in Petersburg keine Zeichen auf Bahngebiet setzen durften, so wurde es vom Bahnmeister entfernt und vom Polizisten in Gewahrsam genommen. Ehe wir nun Genehmigung erhalten hätten, wären Monate vergangen, und wir setzten uns deshalb mit dem Bahnhofschef und mit Bjelzy in Verbindung, von wo wir die Antwort bekamen, daß wir die Messung ungehindert vornehmen können. Das Signal wurde nun freigegeben, und ich setzte es wieder auf denselben Fleck. In dem Gute lag nur das eine Dorf Doudosani. Da jetzt die Gurkenzeit war, brachten meine Arbeiter jeden Tag einen Sack mit Gurken mit; Hiervon verzehrte ein jeder gleich früh morgens 10—12 Stück, aß sein Maisbrot dazu und trank dann Wasser darauf; ‚man braucht sich dann nicht wundern, wenn die Cholera ausbricht. Durch einen Fischfang, den wir an einem Sonntage veranstalteten, brachten wir einen Wagen Fische und Krebse mit heim und erreichten so eine Abwechselung in dem Küchenzettel. Am 23. August beendeten wir die Aufnahme dieses Gutes und reisten noch an demselben Tage nachmittags 1/2 5 Uhr mit der Bahn von Dondosani über Tirnovo, Droki, Sofia nach Bjelzy ab, wo wir 1/4 7 Uhr anlangten. In Bjelzy mußten wir uns noch einige Tage aufhalten. Ich war hier sehr erstaunt, daß jetzt auf einmal in der inneren Stadt die Straßen gepflastert wurden. Wie mir gesagt wurde, wollte der Zar in diesem Jahre nach Bessarabien kommen und dabei Bjelzy mit besuchen. Nachdem unsere Pässe visiert waren, denn sonst wären wir nicht aus Rußland herausgekommen, verließen wir am 27. August mit drei Wagen früh 1/2 4 Uhr Bjelzy. Wir hatten aber noch nicht die Stadt verlassen, als schon der Gepäckwagen in einem Loche in der Straße stecken blieb, und wir hatten Mühe, den Wagen wieder herauszubringen. Hinter Bjelzy wäre dieser Wagen noch beinahe von einer Brücke gestürzt. Da diesmal die Pferde schlecht waren, kamen wir erst 1/2 2 Uhr in Pyeliza an und in Jassy 1/2 6 Uhr abends.

Jetzt begann die Bearbeitung der Aufnahmen. Die trigon.-polygon. Berechnungen, die Kartierungen und die Flächenermittlungen nahmen den ganzen Winter in Anspruch. Als Fehlergrenzen bei den Polygonzügen benutzten wir die der preußischen Anweisung IX, über die

kein Zug hinausging. Das Gut Pustiul kartierten wir in 25 Sektionen in Größe eines Meßtischblattes im Maßstab 1:10000 und das Gut Dondosani in 8 Sektionen in demselben Maßstab. Vom Gute Pustiul wurde noch ein Übersichtsplan 1:40000 angefertigt. Da wir nur eine Rechenmaschine zur Verfügung hatten, wurde die Berechnung von Pustiul mit der Maschine ausgeführt, während Dondosani logarithmisch berechnet wurde. Die Flächeninhalte wurden aus Koordinaten berechnet und die Unterabteilungen mit dem Planimeter ermittelt. Für Pustiul erhielten wir eine Fläche von 40890 ha 64 a und für Dondosani 3285 ha 22 a. Somit hatten wir in vier Monaten eine Fläche von 44176 ha aufgenommen. Was nun der bäuerliche Besitz anlangt, so wurde festgestellt, daß mit der Ausnahme von einem Dorfe sämtliche Dörfer ihre Fläche überschritten hatten. Mit Ausnahme von Sterzowka, was über 100 ha mehr hatte, betrug die Grenzüberschreitung 1—7 ha. Nur Nicoreni hatte 1 ha weniger, was auch die Bauern schon wußten. Da die russischen Pläne unbedingt am 15. April abgeliefert werden mußten, so arbeiteten wir in der letzten Zeit jeden Tag von 8 Uhr vormittags bis 12 Uhr nachts. Dafür hatten wir dann einige Wochen Ruhe. Während dieser Zeit bereiste ich Rumänien und Bulgarien. Im Winter wird in Rumänien keine Vermessung ausgeführt, sie ist sogar gesetzlich während der Zeit vom 1. November bis 31. März verboten. Wird ein Auftrag aber noch im Oktober angefangen, so ist es gestattet, die Arbeiten noch im November zu vollenden.

Am 10. Mai fuhr ich mit meinem Chef mit der Bahn nach Falticeni und am nächsten Tage mit einem Fiaker auf das Gut Unesti. Dieses Gut, das mein Chef schon früher aufgenommen hatte, mußten wir mit Grenzsteinen vermarken, nachdem sämtliche Prozesse wegen Grenzüberschreitungen erledigt waren. Dieses Gut grenzt an die Bukowina an, und da der nächste Tag ein Sonntag war, so beschloß ich, nach Suczawa zu gehen. In rumänisch Bunesti ließ ich auf dem Passe meinen Austritt aus Rumänien bescheinigen. Ich mußte hier aber noch eine Stunde warten, weil die Grenze erst um 2 Uhr geöffnet wurde. In österreichisch Bunesti hatte ich Glück, einen Bauern, der nach Suczawa fuhr, zu erwischen; mit diesem fuhr ich dahin, wo ich um 4 Uhr anlangte. Auf dem Rückwege überholte mich wieder ein Geschirr, mit dem ich bis Bunesti fuhr. Da wir aber kurz nach 8 Uhr an der Grenze erst ankamen, so war diese schon gesperrt. Der österreichische Grenzbeamte gab mir nun den Rat, zu versuchen, ob ich noch hinüberkomme. Ich kroch deshalb unter dem Schlagbaum hindurch und gelangte unbemerkt von den rumänischen Grenzsoldaten in das Büro des Polizeikommissärs, wo ich meinen

Eintritt nach Rumänien wieder bescheinigen lassen wollte. Dieser war aber nicht mehr anzutreffen. Erst als ich wieder aus dem Gebäude heraustrat, wurde ich von den Soldaten angehalten, aber schließlich wieder frei gelassen; ich ging nun ohne der Bescheinigung nach Unesti weiter. Am nächsten Tage erfolgte die Revision der Vermessung, die sich auf die Nachmessung der Grenzlängen erstreckte. Der Revision wohnte ein Richter, ein Advokat, der Eigentümer des Gutes und der des angrenzenden Gutes mit bei. Am selbigen Tage kehrten wir wieder nach Jassy zurück.

Am 20. Mai begann ich mit der Aufnahme des Gutes Holboka, das auch dem Fürsten Sturza gehörte. Da dies Gut in der Nähe von Jassy lag, so konnte ich jeden Tag zurückkehren. Fast die Hälfte vom Gute war Sumpf. Diese Aufnahme beendigte ich mit einigen Unterbrechungen am 20. Juni. Während dieser Zeit waren Tage, wo das Thermometer bis auf vierzig Grad Celsius stieg. Der Flächeninhalt dieses Gutes betrug aus Koordinaten ermittelt 1544 ha 78 a. Der Maßstab für den Plan war 1:8000. In Holboka wurden mir von ungefähr 13 Signalen 3 Stück gestohlen, während in Rußland von nahezu 100 Signalen nur eins gestohlen und ein anderes abgebrochen wurde.

Am 1. Juli fuhren wir mit Auto zur Aufnahme des Gutes Carnicen-Caradja, das 20 km von Jassy entfernt lag. Dieses Gut nahmen wir in drei Kolonnen auf und auch wie das Gut Holboka mit dem Theodoliten. Die Hälfte von diesem Gute war ebenfalls Sumpf. Bei der Basismessung wurden wir von einem furchtbaren Hagelwetter überrascht. Einem Burschen von uns, der seinen Rock abgelegt hatte, war der Rücken ganz blutig geschlagen. Die Hagelstücke waren mitunter so groß wie Taubeneier, und waren nicht rund, sondern mit Spitzen besetzt. Da das Wetter nur strichweise auftrat, so waren einige Felder vollständig niedergemäht, während die Nachbarfelder unversehrt waren. Gegen Hagelschäden sind in Rumänien die Felder versichert. Von hier aus war die russische Grenze nicht weit, und ich beschloß daher, am Sonntage nach Russisch Sculeni zu gehen. In Rumänisch Sculeni ließ ich meinen Austritt auf dem Paß bescheinigen und setzte mit der Fähre nach Rußland über. Weil mein Paß nun nicht vom russischen Konsul visiert war, wollte mich der russische Beamte anfangs nicht passieren lassen, aber schließlich ließ er mich gehen. Er behielt aber den Paß zurück, und ich mußte um 5 Uhr wieder zurück sein. Vielleicht hätte er auch auf ein gutes Trinkgeld gerechnet, denn eigentlich durfte ich ohne Visum Rußland nicht betreten. Der Prut ist hier nicht breit, aber sehr tief und reißend; er könnte bis nach Österreich hinein schiffbar

gemacht werden. Die Vorarbeiten zur Regulierung sind schon lange fertiggestellt, aber Rußland ist dazu noch nicht zu haben gewesen. Während der Aufnahme hatten wir viel Regen, und es regnete sogar auf unsere Nachtlager. Mit dieser Vermessung schlossen wir am 9. Juli ab, die Fläche dieses Gutes betrug aus Koordinaten ermittelt 1400 ha 81 a.

Nach Jassy zurückgekehrt, rüsteten wir uns schon wieder zu einer neuen Reise. Diesmal sollte der bäuerliche Besitz im Gute Hangu, das dem Fürsten Sturza gehörte, aufgenommen werden; den Flächeninhalt des Gesamtgutes schätzte man auf 75—100 000 ha. Am 14. Juli traten wir diese Reise an. Früh um 6 Uhr fuhren wir mit der Bahn nach Piatra Neantu und dann mit Automobil über Bicazu und Buhalnitza nach Hangu, wo wir gegen 5 Uhr anlangten. Das Gut liegt an der ungarischen Grenze in den Karpathen. Bis wir für uns eine Unterkunft gefunden hatten, nahmen wir vorläufig im Hofe des Fürsten Wohnung. Vom Hofe darf man sich nicht etwa ein herrschaftliches Gut mit einem Schloß vorstellen, sondern es ist nur ein besserer rumänischer Bauernhof; auch im Innern ist es einfach eingerichtet. Schon am folgenden Tage fanden wir ein leerstehendes Haus, in dem früher die Gendarmerie gewesen war, und das auch dem Fürsten gehörte. Dahin siedelten wir über, und nahmen die nötigsten Möbelstücke vom Gutshofe mit. In diesem Gute Hangu liegen die Gemeinden Hangu, Bistriciora, Grinsiesu, Calugareniu, Largu, Frumosu und Styarn. Da nun die Dörfer langgestreckt in den Tälern liegen und sich auf das ganze Gut verteilen, so mußten wir eine Triangulation über das ganze Gut vornehmen. Die Signale ließ ich gleich an Ort und Stelle aus Bäumen herstellen, deren Rinde in Abständen von $\frac{1}{2}$ m abgeschält wurde. An der Spitze wurden kreuzweise Schindeln angenagelt und, wo es notwendig war, noch ein Fähnchen befestigt. Der herrschaftliche Besitz war nur Wald und Weide. Der Höhenunterschied des Geländes bewegte sich zwischen 450 m und 1907 m. Wir hatten erst die Absicht, die Vermessung an die Landesaufnahme des Generalstabes anzuschließen, aber da für die Abgabe der Koordinaten zu viel verlangt wurde, machten wir eine eigene, unabhängige Triangulation. Dort, wo ich die Punkte des Generalstabes fand, benutzte ich sie; diese waren nicht etwa durch Steine vermarkt, sondern nur durch Pfähle. Nur der trigonometrische Punkt auf dem 1907 m hohen Ceahlau war durch eine Säule vermarkt gewesen, die aber, obgleich sie noch durch eiserne Streben verankert war, doch durch den Sturm umgeworfen worden ist. Als wir auf diesem Punkt beobachteten, mußten wir hierzu mehrere Tage verwenden. Damit wir nun nicht gezwungen waren, mehrere Nächte auf dem Berge zu kampieren, brachen wir erst nach-

mittags auf und erreichten gegen Abend am Fuße des Berges das Kloster Darau. Das Kloster ist zum größten Teile eingezäunt; in der Umzäunung stehen die Kirche, die Wohnhäuser der Mönche, mehrere leerstehende Gebäude, die die Mönche als Sommerwohnungen vermieten und ein staatliches Gebäude, das den Touristen als Unterkunft dient. In diesem Gebäude übernachteten wir auch; man kann hier drei Tage unentgeltlich bleiben, nur für das Essen muß man selbst sorgen. Glocken besitzt die Kirche nicht; wenn nun zur Messe gerufen wird, so geht ein Mönch um die Kirche herum und schlägt mit einem Stock taktweise auf ein Brett. Dieser Brauch stammt noch aus der Zeit der Christenverfolgung. Außerhalb der Umzäunung steht eine Kapelle, der Taufstein, die Mühle und mehrere Wirtschaftsgebäude. Am anderen Tage brachen wir frühzeitig auf, und in vier Stunden hatten wir den Berg erstiegen. Hier fand ich massenhaft das Edelweiß, das ohne große Lebensgefahr zu pflücken war. Nachmittags begannen wir mit der Winkelbeobachtung. Von hier konnten wir das ganze Gut übersehen; die Luft war klar, so daß wir die schneebedeckten Berge der galizischen Karpathen, Jassy und weit nach Rumänien und Ungarn sehen konnten. Als nun die Dunkelheit hereinbrach, hieß es, ein Nachtlager zu suchen. Eine Schutzhütte hatte hier ja früher einmal gestanden, war aber vom Sturm weggerissen worden. Nun sollte hier eine massive Hütte gebaut werden, und deshalb war ein Zelt für die Arbeiter aufgeschlagen. Da diese heute nicht hier oben waren, benutzten wir das Zelt und wollten es uns auf den Bänken bequem machen, die überdies nur aus Stämmchen hergestellt waren und somit keine bequeme Lagerstätte boten. Als Decken dienten uns Zeltbahnen und als Kopfkissen Reisig von Knieholz. Ich hatte aber noch nicht eine Stunde gelegen, als meine Beine von der Kälte steif geworden waren; es wehte, obgleich es doch am 13. August war, ein sehr kalter Wind. Ich zog deshalb vor, das Zelt zu verlassen und zu den Waldaufsehern ins Freie zu gehen, die ein Feuer angezündet hatten; es war somit dort auch auszuhalten. Das Feuer unterhielten wir die ganze Nacht, wozu wir eine große Fläche Knieholz abschlagen mußten. Früh morgens um 5 Uhr konnte ich dem Sonnenaufgange beiwohnen. Das Alpenglühen fiel hier weg, da in der nächsten Nähe keine Schneeberge waren, aber das Nebelmeer war großartig. Am Nachmittage konnten wir den Abstieg wieder antreten, den wir diesmal direkt in der Richtung nach dem Dorfe Hangu einschlugen, und wo wir in vier Stunden anlangten. Diesmal waren wir hier vier Kolonnen, da noch ein Kollege aus der Schweiz hinzugekommen war. Als Meßgehilfen dienten uns die Waldaufseher, von denen 32 auf dem Gute wohnten. Wo nicht ein Bach oder ein Fluß die Grenze zwischen

dem herrschaftlichen und bäuerlichen Besitze bildete, war sie wie folgt markiert. Ein oben zugespitzter langer und dicker Pfahl war zur Hälfte in die Erde getrieben; um diesen im Kreise herum waren wieder Pfähle eingeschlagen und miteinander verflochten, so daß der Grenzpfahl durch einen Korb gesichert wurde. Dieser Korb wurde noch mit Erde angefüllt. Auf diese Weise waren auch die Grenzen gegen die Nachbargüter vermarkt, trotzdem waren die Grenzen nicht überall klar, denn an verschiedenen Stellen liefen zwei auch sogar drei Linien nebeneinander. Die richtigen Grenzlinien ließen sich nur durch die Fläche feststellen, da die Bauern bei der Aufhebung der Leibeigenschaft auch eine bestimmte Fläche erhalten hatten. Weil nun das Arbeitsgebiet sich so ausdehnte, war es mir nicht immer möglich, abends zurückzukehren, und ich bin daher gezwungen gewesen, vielmals außerhalb zu schlafen. Zum großen Teile blieb ich bei den Waldaufsehern. An wollenen Decken fehlt es hier im Gebirge nicht, denn je mehr Decken ein Bauernweib hat, desto reicher ist sie. Ich verzichtete aber gern auf diese Decken, denn diese enthielten Tausende von Flöhen. Ich deckte mich lieber mit meinem nassen Mantel zu und war so wenigstens von den Plaggeistern befreit. Die Stoffe und Decken werden von den Bauernweibern selbst aus Schafwolle gewebt. Die Stoffe, die weiß und braun sind, walkt man noch in den zahlreichen Walkmühlen, die die ganze Nacht in Betrieb sind; die Stoffe werden hierdurch fest, dauerhaft und auch wirklich wasserdicht. In einer solchen Mühle mußte ich auch einmal übernachten, aber durch das fortwährende Geklapper konnte ich nicht einschlafen. Unterkunft findet man im Gebirge in mehreren Wirtshäusern, das Dorf Hangu hatte sogar ein Hotel. In demselben Dorfe befand sich auch ein Postamt und ein Krankenhaus. Die ärztliche Behandlung, die Arzneien, die Pflege und die Verpflegung im Krankenhause sind vollständig frei; die Anstalt ist staatlich, und der Arzt wird auch vom Staate bezahlt. Die Dörfer im Gebirge sehen ganz anders aus als die in der Ebene. Die mit Stroh bedeckten Lehmhütten fallen ganz weg, die Häuser sind vielmehr alle aus Holz oder Stein erbaut. Die Bauern sind im Gegensatz zu denen in der Ebene wohlhabend, die Wohlhabenheit stammt jedoch nicht etwa vom Ackerbau, der hier sehr spärlich ist, sondern von den Holzgeschäften, da der Bauer hier im Walde als Holzfäller oder als Flößer arbeitet. Auf der Bistrica gehen täglich zahlreiche Flöße hinunter nach Piatra Neamtu, von denen viele aus der Bukowina kommen. Den 100 km langen Weg legen die Flößer dann zu Fuß wieder zurück; Tag und Nacht sind sie unterwegs und ruhen höchstens nur einige Stunden am Wegrande, auch Frauen und Mädchen befinden sich unter den Flößern. Die Bistrica ist sehr reißend und hat sehr

viele Biegungen, und es gehört immer etwas Geschick dazu, um das Floß heil an seinen Bestimmungsort zu bringen. Der Regen tritt hier vielfach wolkenbruchartig auf, und dann ist sofort Hochwasser da. Die zahlreichen Flöße werden dann losgerissen und schlagen mit donnerähnlichem Krachen an die Brücken, die sie oftmals auch mitreißen. Oft reißt der Fluß auch das Land ab und nimmt Häuser mit; so wurden in und bei Hangu während unserer Anwesenheit mehrere 100 m Landstraße weggeschwemmt, sogar unser Haus kam mit in Gefahr, da es ziemlich am Flusse stand. Der Verkehr mit Ungarn war einige Tage eingestellt. Ich selbst wurde einmal von einem solchen Unwetter überrascht, und als ich an den Bach Hangu kam, war dieser ein reißender Strom geworden und flutete über die Straße hinweg. Um nicht wieder umzukehren und einen Umweg von vier Stunden zu machen, mußte ich durchwaten, wobei mir das Wasser bis an den Leib reichte.

Die Bauern besitzen hier viel Vieh. Sobald die Berge schneefrei sind, sammeln die Hirten das Vieh, und dann ziehen Rinder- und Schafherden auf die Berge in die Sennhütten, wo sie bleiben, bis der erste Schnee fällt. Der Hirte trägt sein Hemd, das er gegen Ungeziefer eingefettet hat, den ganzen Sommer hindurch.

In den Wäldern hausen Wildschweine und Bären, und in Lüften kreist der Adler und Geier; Rehwild und Hirsche habe ich nicht beobachtet. Der Boden auf dem Gute birgt noch viele ungehobene Schätze, so sind hier Petroleum, Erze und Kohlen vorhanden, auch eine Mineralquelle befindet sich hier. Das Holz bringt jährlich dem Fürsten eine Viertelmillion ein. Obgleich der Fürst gesetzlich verpflichtet ist, den Wald wieder anzuforsten, so fällt es ihm gar nicht ein, dies zu tun. Er hat es aber auch gar nicht nötig, denn der Wald wächst von selbst wieder, und in 30 Jahren ist er wieder schlagreif. Er muß zwar Kaution stellen, aber diese läßt er verfallen, da eine Aufforstung ihm teurer stehen würde. Einige Teile des Waldes sind richtiger Urwald und überhaupt noch nicht geschlagen worden. Ende Oktober schneiten wir schon mehrere Male ein und waren somit gezwungen, am 2. November abzureisen. Kurz vor Mitternacht brachen wir in zwei Fiakern und mit einem Gepäckwagen auf und gelangten am anderen Tage früh 8 Uhr dort an. Da wir keine Wintersachen bei uns hatten und die Nacht mörderisch kalt war, froren wir außerordentlich. Mittags 12 Uhr reisten wir von Piatra Neamtu mit der Bahn nach Jassy weiter, wo wir abends 6 Uhr anlangten.

Den Winter füllten wir wieder mit den Berechnungen und Kartierungen aus.

Am 15. März 1913 verließ ich wieder Rumänien, nachdem ich

dort zwei Jahre lang mit und unter dem Volke gelebt hatte und reichlich Gelegenheit hatte, Sitten und Gebräuche des Landes kennen zu lernen.

## Personalnachrichten.

Am 30. September ds. Js. feierte Herr Landmesser und technischer Eisenbahnsekretär a. D. Umlauff in Hannover, Ehrenmitglied und Mitbegründer des Hannoverschen Landmesservereins seinen 90. Geburtstag Herr Umlauff war lange Zeit bei der Eisenbahn-Direktion in Hannover tätig und hat sich hier beim Entwerfen schwieriger Gleisanlagen besonders ausgezeichnet. Seine Verdienste wurden seitens der Staatsverwaltung durch Verleihung des Roten Adlerordens 4. Klasse anerkannt. Der Jubilar erfreut sich auch heute noch einer unveränderten geistigen Regsamkeit und einer in Anbetracht des hohen Alters als zufriedenstellend zu bezeichnenden Gesundheit.

**Königreich Preussen.** Katasterverwaltung. Versetzt ist: Katasterkontrolleur, Steuerinspektor Riecke von Schwerin a. W. nach Brandenburg a. H. Bestellt sind: die Katasterlandmesser Knickmeyer und Hans Schmidt zu Katasterkontrolleuren in Schwerin a. W. bzw. Pless.

Landwirtschaftliche Verwaltung. Dem Oberlandmesser Baenitz in Frankfurt a. O. ist der Kronenorden III. Klasse mit der Zahl „50" verliehen worden. — Versetzt sind zum 1. 10. 16.: Oberlandmesser Mater und Oberlandmesser Loewe von Guben, Reg.-Landmesser Will von Lauenburg zur Spezialkommission Magdeburg. — Dem Kgl. Oberlandmesser a. D. Klose zu Hanau wurde der rote Adlerorden IV. Kl. verliehen.

**Königreich Württemberg.** Anlässlich des 25jährigen Regierungsjubiläums Sr. Majestät des Königs, 6. Oktober d. J., sind folgende Auszeichnungen verliehen worden: Das Wilhelmskreuz den Vermessungsinspektoren Löffler in Stuttgart, Steck in Ulm a. D., Stuber in Heidenheim, dem Bezirksgeometer Aichelen in Vaihingen a. E.; den Titel eines Vermessungsinspektors den Bezirksgeometern Braunger in Ehingen a. D., Beutler in Göppingen, Schloz in Schorndorf; das Verdienstkreuz den Bezirksgeometern Gossenberger in Stuttgart und Bond in Ellwangen.

## Inhalt.

**Wissenschaftliche Mitteilungen:** Carl Zeiss-Jena. Eine Erinnerung zur 100. Wiederkehr seines Geburtstages am 11. September d. J. — Zur Berechnung der Meridianbogenlängen, von König. — Die Quadratglastafel zur Bestimmung der Verhältniszahl $k$ für die Berechnung von schrägen Wege- und Planbreiten, von Mondwolf. — Der Allgemeinwert technischen Denkens, von Wolff. — **Bücherschau.** — Der Deutsche Geometerverein und der Krieg, von Hüser. — Zwei Jahre als Ingenieur in Rumänien u. Russland, von Pannach. — **Personalnachrichten.**

Verlag von Konrad Wittwer in Stuttgart.
Druck von Carl Hammer Kgl. Hofbuchdruckerei in Stuttgart.

XLV. Band. 12. Heft. Dezember 1916.

# Zeitschrift für Vermessungswesen

## Organ des Deutschen Geometervereins

Herausgegeben von

**Dr. O. Eggert,**

Professor a. d. Kgl. Techn. Hochschule in Danzig-Langfuhr.

Preis des Jahrganges 10 Mark.
Im Postbezug 10 Mk. 10 Pfg. ohne Bestellgeld.

Verlag von **Konrad Wittwer** in **Stuttgart**, Schlossstrasse 14.

Inhalt.

**Wissenschaftliche Mitteilungen:** Übersicht der Literatur für Vermessungswesen vom Jahre 1915, von Petzold. — Bebauungsplanwettbewerb Soest i. W., von Linkenheil. — Landeskundliche Kommission beim Generalgouvernement Warschau, von Wolff. — **Bücherschau.** — **Zeitschriftenschau.** — Der Deutsche Geometerverein und der Krieg, von Hüser. — Fünfzig Jahre preussischer Landmesser! von Pfähn. — Druckfehler in Jordans sechsstelliger Logarithmentafel, von Eggert. — **Hochschulnachrichten.** — **Personalnachrichten.** — **Inhaltsverzeichnis der Zeitschrift für Vermessungswesen, XLV. Band.**

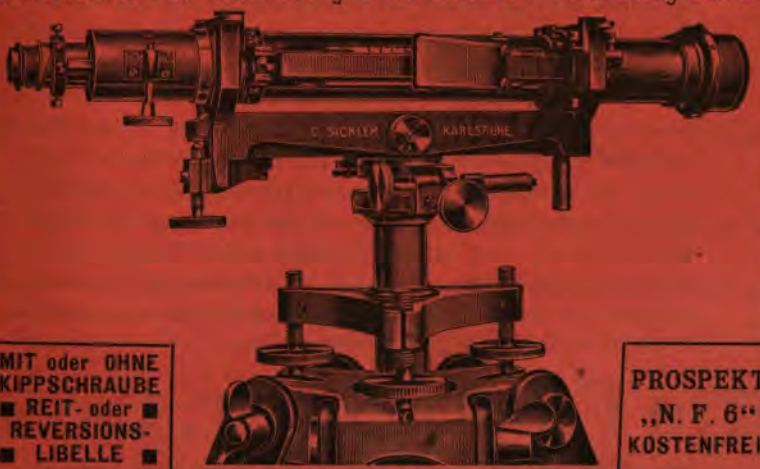
C. SICKLER KARLSRUHE i. B.

FEINNIVELLIER-INSTRUMENTE

UNÜBERTROFFEN

in

EINFACHHEIT der Handhabung u. GENAUIGKEIT der Messergebnisse




MIT oder OHNE KIPPSCHRAUBE ■ REIT- oder ■ REVERSIONS- ■ LIBELLE ■

PROSPEKT „N. F. 6" KOSTENFREI

A. g. XIII.

# Theodolite mit Nonien-Mikroskopen.

D. R. G. M. **System A. Fennel.** D. R. G. M.

**Gesichtsfeld eines Nonius-Mikroskops.**

**Teilung sexagesimal in $^1/_{12}{}^0$.**

Ablesung 162° 11' 30".

Durchmesser des Horizontalkreises 13 cm

Preis **ohne** Vertikalkreis 600 Mark.

Preis **mit** Vertikalkreis 815 Mark.

Diese Theodolite weisen gegen alle anderen folgende Vorzüge auf:

1. Limbus und Nonius erscheinen stets gleichmässig und gut beleuchtet, gleichviel ob der Theodolit im freien Gelände oder bei Benutzung des Reflektors in Tunnels oder Gruben gebraucht wird.
2. Die Ablesung ist viel bequemer als die des gewöhnlichen Nonius, da das Führen der Lupe entlang der Teilung wegfällt und man mit einem Blick den Mikroskop-Nonius in seiner ganzen Länge völlig übersieht.
3. Die Schnelligkeit der Ablesung ist wesentlich grösser wie bei dem gewöhnlichen Nonius.
4. Die neue Ablesungsart ist völlig frei von Parallaxe, da das Bild der Limbusteilung genau in der Ebene des Mikroskop-Nonius liegt.
5. Infolge der Schnelligkeit der Ablesung, sowie der gleichmässigen Helligkeit und Schärfe der Bilder ist die Ermüdung des Auges beträchtlich geringer wie bei der Ablesung mittelst Lupen.
6. Durch die grosse Uebersichtlichkeit der Limbus- und Nonienteilung und die volle Bezifferung jedes einzelnen Grades ergibt sich eine grosse Sicherheit gegen grobe Ablesefehler.

## OTTO FENNEL SÖHNE, CASSEL

**Werkstätte für geodätische Instrumente.**

# ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN

Organ des Deutschen Geometervereins

Herausgegeben von

**Dr. O. Eggert,**

**Professor a. d. Kgl. Techn. Hochschule**
**Danzig-Langfuhr, Hermannshöfer Weg 6.**

Heft 12.

**1916.** **Dezember.** **Band XLV.**


**Der Abdruck von Original-Artikeln ohne vorher eingeholte Erlaubnis der Schriftleitung ist untersagt.**

## Uebersicht der Literatur für Vermessungswesen vom Jahre 1915.

Von **M. Petzold** in Hannover.

Etwaige Berichtigungen und Nachträge zu diesem Literaturbericht, die im nächsten Jahre Verwendung finden können, werden mit Dank entgegengenommen.

### Einteilung des Stoffes.

1. Zeitschriften, Lehr- und Handbücher, sowie grössere Aufsätze, die mehrere Teile des Vermessungswesens behandeln.
2. Mathematik, Tabellenwerke, Rechenhilfsmittel; Physik.
3. Allgemeine Instrumentenkunde, Masse; Optik.
4. Flächenbestimmung, Längenmessung, Stückvermessung, Katasterwesen, Kulturtechnisches, markscheiderische Messungen.
5. Triangulierung und Polygonisierung.
6. Nivellierung, trigonometrische Höhenmessung und Refraktionstheorie.
7. Barometrische Höhenmessung und Meteorologie.
8. Tachymetrie und zugehörige Instrumente, Topographie im allgemeinen und Photogrammetrie.
9. Magnetische Messungen.
10. Kartographie und Zeichenhilfsmittel; Kolonialvermessungen und flüchtige Aufnahmen; Erdkunde.
11. Trassieren im allgemeinen, Absteckung von Geraden und Kurven usw.
12. Hydrometrie und Hydrographie.
13. Ausgleichungsrechnung und Fehlertheorie.
14. Höhere Geodäsie und Erdbebenforschung.
15. Astronomie und Nautik.
16. Geschichte des Vermessungswesens, Geometervereine, Versammlungen und Ausstellungen.

17. Organisation des Vermessungswesens, Gesetze und Verordnungen, Unterricht und Prüfungen.
18. Verschiedenes.

## 1. Zeitschriften, Lehr- und Handbücher, sowie grössere Aufsätze, die mehrere Teile des Vermessungswesens behandeln.

*Beinhorn, H.* Lehrbuch der Mathematik für höhere Lehranstalten. Ausgabe A. Für Realanstalten. Erster Teil: Unterstufe I. (VIII und 156 S.) Preis 2 M. Zweiter Teil: Unterstufe II. (IV und 197 S.) Preis 2,20 M. Dritter Teil: Oberstufe I. (VII und 216 S.) Preis 2,40 M. Vierter Teil: Oberstufe II. (VI und 234 S.) Preis 2,80 M. — Ausgabe B. Für Gymnasien. Erster Teil: Unterstufe. (VIII und 274 S.) Preis 3 M. Zweiter Teil: Oberstufe I. (IV und 174 S.) Preis 2,20 M. Dritter Teil: Oberstufe II. (VI und 211 S.) Preis 2,40 M. Berlin 1915, Weidmann. Bespr. in d. Archiv der Mathematik u. Physik 1915, 24. Bd., S. 274.

*Bergbau und Hütte,* Österreichische Zeitschrift, herausgegeben vom Ministerium für öffentliche Arbeiten. Erscheint zweimal im Monat mit den in zwangloser Folge auszugebenden Sonderheften: Statistik des Bergbaus und der Salinen, die Bergwerksinspektionen in Österreich und Berichte der vom Ministerium eingesetzten Kommissionen. Wien 1915, k. k. Hof- und Staatsdruckerei. Bezugspreis (einschließlich der Sonderhefte) für Österreich-Ungarn jährlich 30 Kr., für Deutschland 25 M. Bespr. in d. Zeitschr. f. d. Berg-, Hütten- und Salinenwesen in Pr. 1915, C. S. 115.

*Bohnert, F.* Grundzüge der ebenen Geometrie. Sammlung Schubert II. (VIII und 263 S. 8° mit 220 Fig.) Berlin und Leipzig 1915, Göschen. Preis geb. 2,80 M. Bespr. in d. Archiv der Mathematik und Physik 1915, 24. Bd., S. 264.

*Czuber, E.* Wahrscheinlichkeitsrechnung und ihre Anwendung auf Fehlerausgleichung, Statistik und Lebensversicherung, I. Band: Wahrscheinlichkeitstheorie. Fehlerausgleichung. Kollektivmaßlehre. 3., sorgfältig durchgesehene und erweiterte Aufl. Leipzig und Berlin 1914, Teubner. Preis 12 M., in Leinw. geb. 14 M. Bespr. in d. Archiv der Mathematik und Physik 1915, 24. Bd., S. 266.

*v. Dalwigk, F.* Vorlesungen über darstellende Geometrie. Zweiter Band: Perspektive, Zentralkollineation und Grundzüge der Photogrammetrie. (XI und 322 S. mit über 130 Fig. im Text und auf 5 Taf.) Berlin und Leipzig 1914, Teubner. Preis geb. 11 M. Bespr. in d. Archiv der Mathematik und Physik 1915, 24. Bd., S. 356.

*Daniel, H., A.* Lehrbuch der Geographie für die Oberstufe höherer Lehranstalten. 84. Aufl. von R. Fritzsche. 486 S. mit 53 Fig. im Text und 58 Abb. Halle 1914, Buchhandl. d. Waisenhauses. Preis 3,40 M. Bespr. in d. Geograph. Zeitschr. 1915, S. 716.

*Danske Gradmaaling.* Ny Raekke, Hefte Nr. 14. Registreringsapparat til Tyngdemaalingspenduler, udgivet af Generalmajor V. H. O. Madson, Direktor for den danske Gradmaaling. Beskrevet af Ingenior Aage Petersen. Kojbenhavn 1915. Bespr. in d. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1915, S. 444.

*Darboux, G.* Leçons sur la théorie générale des surfaces et les applications géométriques du calcul infinitésimal. Première partie. Généralités, coordonnées curvilignes, surfaces minima. Deuxieme édition, revue et augmentée. (VII und 618 S. 8°.) Paris 1914, Gauthier-Villars. Bespr. in d. Archiv der Mathematik und Physik 1915, 24. Bd., S. 73.

*Dronke, J.* und *Lötzberger, Ph.* Lehrbuch der Mathematik für die Oberstufe der Realanstalten. I. Pensum der Obersekunda, II. Pensum der Prima. (X und 222 bzw. 272 S.) Dresden 1913, Ehlermann. Preis geb. 2,80 M. bzw. 3,20 M. Bespr. in d. Archiv der Mathematik und Physik 1915, 23. Bd., S. 179.

*Eggert, O.* Vermessungskunde. Kap. I des Werkes „Handbuch des Tiefbaus", herausgegeben von Esselborn. I. Bd., 5. Aufl. (XXVII und 734 S. mit vielen Abb.) Leipzig 1914, Engelmann. Preis geb. 27 M. Das Kap. I umfaßt 78 S. dieses I. Bandes. Bespr. von E. v. Hammer in d. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1915, S. 310.

*Engels, H.* Handbuch des Wasserbaues für das Studium und die Praxis. Zwei Bände mit 1623 Abb. im Text. Leipzig und Berlin 1914, W. Engelmann. Preis 100 M., geb. 106 M. Bespr. in d. Deutschen Bauzeitung 1915, S. 306.

*Feaux, B.* Lehrbuch der Planimetrie. 11. verbesserte Aufl., besorgt durch F. Busch. (VIII und 223 S. mit 212 Fig.) — Ebene Trigonometrie und elementare Stereometrie. 9. verbesserte Aufl. besorgt durch F. Busch. (VI und 196 S. mit 78 Fig.) Paderborn 1914, F. Schöningh. Preis geb. 3 M. und 2,20 M. Bespr. in d. Archiv der Mathematik und Physik 1915, 23. Bd., S. 350.

*Förster, M.* Taschenbuch für Bauingenieure. Unter Mitwirkung zahlreicher Fachgenossen herausgegeben. 2. verbesserte und erweiterte Aufl. (2045 S. 8° mit 3054 Textabb.) Berlin 1914, Springer. Preis geb. 20 M., in 2 Bd. 21 M. Bespr. in d. Deutschen Bauzeitung 1915, S. 387.

*Fricke, R.* Analytische Geometrie. Mit 96 Figuren im Text. Leipzig und Berlin 1915, Teubner. Preis geb. 2,80 M. Bespr. in d. Archiv der Mathematik und Physik 1915, 24. Bd., S. 264.

*Friedrich, M.* Grundzüge der analytischen Geometrie. Dritte Aufl., durchgesehen und verbessert von G. Ehrig. (VIII und 207 S. mit 56 Abb.) Leipzig 1914, Weber. Preis 2,50 M. Bespr. in d. Archiv der Mathematik und Physik 1915, 23. Bd., S. 342.

*Fuß, K.* und *Hensold, G.* Lehrbuch der Physik für den Schul- und Selbstunterricht. Mit zahlreichen Schülerübungen, vielen Rechenaufgaben, einer Spektraltafel in Farbendruck und 400 Textbildern. 11. und 12. Aufl. Gekürzte Ausgabe. (XX und 450 S.) Freiburg i. B. 1913, Herder. Preis geb. 7,50 M. Bespr. in d. Archiv der Mathematik und Physik 1915, 23. Bd., S. 347.

*Ganter, H.* und *Rudio, F.* Die analytische Geometrie der Ebene. Achte Aufl. Leipzig 1914, Teubner. Preis 3 M. Bespr. in d. Archiv der Mathematik und Physik 1915, 23. Bd. S. 277.

*Geodätisches Institut, Kgl. Preuß.* Veröffentlichung, neue Folge Nr. 68. Lotabweichungen. Heft V.: Ausgleichung des astronomisch-geodätischen Netzes, 1. Ordnung nördlich der Europäischen Längengradmessung in 52 Grad Breite. Von L. Krüger. Mit 7 Figuren im Text. Berlin 1916, P. Stankiewicz.

*Glaser, R.* Stereometrie. 97. Bändchen der Sammlung Göschen. Dritte verbesserte Aufl. Mit 81 Fig. (139 S.) Berlin und Leipzig, Göschen. Preis 90 Pf. Bespr. in d. Archiv der Mathematik und Physik 1915, 24. Bd., S. 355.

*Großmann, M.* Darstellende Geometrie. Teubners Leitfäden für den mathematischen und technischen Hochschulunterricht. (130 S. mit 109 Fig.) Leipzig 1915, Teubner. Preis 2,80 M. Bespr. in d. Archiv der Mathematik und Physik. 1915, 24. Bd., S. 261.

*Guarrera, P.* Corso di nautica astronomica teorico et pratico. Vol. I: Elementi di cosmografia e d'astronomia sferica. Palermo 1914, Mirto. Preis 4,50 Lire.

*Hack, F.* Wahrscheinlichkeitsrechnung. Neudruck. Sammlung Göschen Nr. 508. Berlin und Leipzig 1914, Göschen. Preis in Leinw. geb. 9 M.

*Haußner, R.* Darstellende Geometrie. Erster Teil. 3. Aufl. Zweiter Teil: Perspektive ebener Gebilde, Kegelschnitte. Zweite, verbesserte und vermehrte Aufl. (168 S. mit 88 Fig.) Sammlung Göschen. Leipzig 1914, Göschen. Preis jedes Teiles 90 Pf. Bespr. in d. Archiv der Mathematik und Physik 1915, 24. Bd., S. 74 und 365.

*Heaths, Th. L.* Archimedes' Werke. Mit modernen Bezeichnungen herausgegeben und mit einer Einleitung versehen. Deutsch von Fr. Kliem. (XII und 477 S.) Berlin 1914, Häring, Bespr. in d. Archiv der Mathematik und Physik 1915, 23. Bd., S. 58.

*Heiberg, J. L.* Archimedis opera omnia. Vol. II. 2. Aufl. 554 S. Leipzig 1913, Teubner. Bespr. in d. Archiv der Mathematik und Physik 1915, 23. Bd. S. 343.

*Hinneberg, P.* Die Kultur der Gegenwart. III. Teil, 3. Abteilung, Band I, Physik. Redigiert von E. Warburg. Leipzig und Berlin 1915, Teubner. Bespr. in d. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1915, S. 268.

*Hort, W.* Die Differentialgleichungen des Ingenieurs. Darstellung der für die Ingenieurwissenschaften wichtigsten gewöhnlichen und partiellen Differntialgleichungen sowie der zu ihrer Lösung dienenden genauen und angenäherten Verfahren einschließlich der mechanischen und graphischen Hilfsmittel. (549 S. mit 255 Abb.) Berlin 1914, Springer. Preis geb. 14 M. Bespr. in Glückauf 1915, S. 1005.

*Internationale Erdmessung.* Neue Folge der Veröffentlichungen des Zentralbureaus, Nr. 30. Resultate des Internationalen Breitendienstes, Band V, von B. Wanach. Mit 2 Tafeln und 3 Textfiguren. Berlin 1916, G. Reimer.

*Jochmann, E.* und *Hermes, O.* Grundriß der Experimentalphysik und Elemente der Chemie sowie der Astronomie und der mathematischen Geographie. 18. Aufl., herausgegeben von P. Spies. (XVI und 455 S. mit 537 Fig., 8 Tafeln, 2 Sternkarten und 8 Tabellen.) Berlin 1914, Winckelmann & Söhne. Bespr. in d. Archiv der Mathematik und Physik, 1915, S. 346.

*Kalender für Vermessungswesen und Kulturtechnik,* begründet von W. Jordan, fortgesetzt von W. v. Schlebach, herausgegeben von C. Müller. ,1916, 39. Jahrgang. In vier Teilen und zwei Anhängen. Stuttgart 1915, K. Wittwer. Preis 4 M. Bespr. in d. Österreich. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1915, S. 33; d. Mitteilungen aus d. Markscheidewesen 1915, S. 132.

*Keck-Hotopp.* Mechanik III. Allgemeine Mechanik. 2. Aufl. Hannover 1915, Helwing. Preis geb. 12 M.

*Kirchhoff, A.* Erdkunde für Schulen. II. Teil: Mittel- und Oberstufe. 18. Aufl. von F. Lampe. 447 S. mit 132 Textfig. und 1 Anhangstafel. Halle 1914, Buchhandl. d. Waisenhauses. Preis 3,40 M. Bespr. in d. Geograph. Zeitschrift 1915, S. 716.

*Knoblauch, J.* Grundlagen der Differentialgeometrie. (X und 634 S. 8°.) Leipzig und Berlin 1913, Teubner. Preis geb. 20 M. Bespr. in d. Archiv der Mathematik und Physik 1915, 23. Bd., S. 36.

*Knopp, K.* Funktionentheorie. 2 Bände. Sammlung Göschen. 1. Band: Grundlagen der allgemeinen Theorie der analytischen Funktionen. 2. Band: Anwendung der Theorie zur Untersuchung analytischer Funktionen. Berlin 1913, Göschen. Preis je 90 Pf. Bespr. in d. Archiv der Mathematik und Physik 1915, 24. Bd., S. 265.

*Kommerell, V.* Raumgeometrie. Stereometrie und darstellende Geometrie. Mit Benützung von Kommerell-Haucks Lehrbuch der Stereometrie für den Schulgebrauch bearbeitet. 2. Aufl. Mit 124 Fig. im Text. (VIII und 213 S. 8°.) Tübingen 1914, Laupp. Preis geb. 2,60 M. Bespr, in d. Archiv der Mathematik und Physik 1915, 24. Bd., S. 148.

*Kommerell, V.* und *K.* Analytische Geometrie. Für den Schulgebrauch bearbeitet. Mit 66 Fig. 2., verbesserte Aufl. (VIII und 204 S.) Tübingen 1913, H. Laupp. Preis geh. 2,40 M., geb. 3 M. Bespr. in d. Archiv d. Mathematik und Physik 1915, 23. Bd., S. 170.

*Kraus.* Grundriß der Geometrie und des geometrischen Zeichnens für Lehrerbildungsanstalten. Mit 322 Holzschnitten und einem Situationsplan. Vierte, umgearbeitete Auflage. (246 S. 8°.) Wien 1914, Pichlers Witwe & Sohn. Preis geb. 2 Kr. 70 h. Bespr. in d. Archiv der Mathematik und Physik 1915, 24. Bd., S. 270.

*Leick, W.* Leitfaden der Mathematik für die oberen Klassen höherer Lehranstalten. (VI. und 171 S. mit 84 Fig.) Leipzig und Berlin 1913, Teubner. Preis geb. 2,60 M. Bespr. in d. Archiv der Mathematik und Physik 1915, 23. Bd., S. 172.

v. *Lilienthal, R.* Vorlesungen über Differentialgeometrie. Zweiter Band: Flächentheorie. Erster Teil. (270 S. Gr. 8°.) Leipzig 1913, Teubner, Preis geb. 13 M. Bespr. in d. Archiv der Mathematik und Physik 1915, 23. Bd., S. 72.

*Lübsen-Donadt.* H. B. Lübsens ausführliches Lehrbuch der Analysis zum Selbstunterricht mit Rücksicht auf die Zwecke des praktischen Lebens. 11. Aufl. Neu bearbeitet von Prof. Dr. A. Donat. (IV. und 208 S. 8° mit 10 Fig.) Leipzig 1914, Brandstetter. Preis geb. 4,10 M. Bespr. in d. Archiv der Mathematik und Physik 1915, 24. Bd., S. 270.

v. *Mangoldt, H.* Einführung in die höhere Mathematik für Studierende und zum Selbststudium. 3. Bd. Integralrechnung. (495 S. mit 111 Abb.) Leipzig 1914, Hirzel. Preis geb. 13,60 M. Bespr. in Glückauf 1915, S. 329.

*Mühlenhardt, K.* Deutscher Landmesserkalender für das Jahr 1915. 14. Jahrgang, I. Teil mit Beilage. Liebenwerda, R. Reiß. Preis

in dauerh. Leinen geb. 2 M. Bespr. in d. Österreich. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1915, S. 18.

*Müller, E.* Lehrbuch der darstellenden Geometrie für technische Hochschulen. In 2 Bänden. II. Band, 1. Heft. (VII und 129 S. mit 140 Fig.) Leipzig 1912, Teubner. Preis geb. 4,40 M. Bespr. in d. Archiv der Mathematik und Physik 1915, 23. Bd., S. 349.

*Müller, F. J.* Johann Georg von Soldner, der Geodät. Festschrift zur Feier der Enthüllung der am Georgenhofe zu Ehren Soldners angebrachten Gedächtnistafel. Erweiterter Sonderabdruck aus dem XVII. Bande (1913) der Zeitschrift des Vereins d. Höheren Bayer. Vermessungsbeamten. (164 S., 3 Bildnisse und 4 Fig.) München 1914, Kastner & Callwey. Bespr. in d. Österreich Zeitschr. f. Vermessungsw. 1915, S. 160; d. Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1915, S. 224; d. Archiv der Mathematik und Physik 1915, 24. Bd., S. 279.

*Müller, H.* Die Mathematik auf den Gymnasien und Realschulen. Ausgabe B., 2. Teil, Abteilung II: Geometrie der Kegelschnitte. Darstellende Geometrie. Unter Mitwirkung von A. Hupe und E. Kullrich. 4. Aufl. (VIII und 216 S. mit 179 Fig.). Leipzig und Berlin 1914, Teubner. Preis geb. 2,40 M. Bespr. in d. Archiv der Mathematik und Physik 1915, 23. Bd., S. 351.

*Müller-Pouillets.* Lehrbuch der Physik und Meteorologie. Zehnte umgearbeitete und vermehrte Aufl., herausgegeben von L. Pfaundler. Vierter Band, Fünftes Buch. Magnetismus und Elektrizität von W. Kaufmann, A. Coehn, und A. Nippoldt. 3. (Schluß-) Abteilung. (XV und S. 977—1492. Mit 312 Abb. und 3 Tafeln.) Braunschweig 1914, Vieweg & Sohn. Preis 14 M. Bespr. in d. Metereolog. Zeitschr. 1915, S. 335; Glückauf 1915, S. 1266; dem Archiv der Mathematik und Physik 1915, 24. Bd., S. 273.

*Näbauer, M.* Grundzüge der Geodäsie mit Einschluß der Ausgleichungsrechnung. Mit 277 Abb. im Text. Leipzig und Berlin 1915, Teubner. Preis geh. 9 M., in Leinw. geb. 9,60 M. Bespr. in d. Österreich. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1915, S. 178; d. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1915, S. 310; d. Archiv der Mathematik und Physik 1915, 24. Bd., S. 366.

*Nußbaum, A.* Deutsches Hypothekenwesen, ein Lehrbuch. (XIV und 365 S.) Tübingen, J. C. B. Mohr. Preis geb. 10,50 M. Bespr. in d. Landmesser 1915, S. 199.

*Oder, M.* Handbuch der Ingenieurwissenschaften, V. Teil: Der Eisenbahnbau. IV. Band: Anordnung der Bahnhöfe. II. Abt.: Große Personenbahnhöfe und Bahnhofsanlagen. Abstellbahnhöfe, Eilgut- und Postanlagen. Regeln für die Anordnung der Gleise und

Weichen. Herausgegeben von F. Loewe und H. Zimmermann. (XV und 508 S. Lex 8° mit 539 Abb. im Text und 15 Tafeln.) Leipzig und Berlin 1914, W. Engelmann. Preis geh. 31 M., in Halbfr. geb. 34 M. Bespr. in d. Deutschen Bauzeitung 1915, S. 356.

*Petzold, M.* Übersicht der Literatur für Vermessungswesen vom Jahre 1913 und 1914. Zeitschrift für Vermessungswesen 1915, S. 72—77, 125—141, 157—162, 215—220, 254—271, und 293—310; 445—479.

*Pick, J.* Die elementaren Grundlagen der astronomischen Geographie gemeinverständlich dargestellt. (178 S., 2 Sternkarten und 80 Holzschnitte.) Wien 1914, Manz. Bespr. in d. Geograph. Zeitschr. 1915, S. 598.

*Pyrkosch.* Lehrbuch der Mathematik für die Oberstufe höherer Lehranstalten. (XII und 512 S. mit 232 Fig.) Bielefeld und Leipzig 1913, Velhagen & Klasing. Bespr. in d. Archiv der Mathematik und Physik 1915, 23. Bd., S. 158.

*Rudio, F.* Die analytische Geometrie des Raumes. 5. Aufl. (X und 194 S. Gr. 8° mit 20 Fig. im Text.) Leipzig und Berlin 1913, Teubner. Preis geb. 3 M. Bespr. in d. Archiv der Mathematik und Physik 1915, 23. Bd., S. 277.

*Salpeter, J.* Einführung in die höhere Mathematik für Naturforscher und Ärzte. (XII und 336 S. 8°.) Jena 1913, G. Fischer. Bespr. in d. Archiv der Mathematik und Physik 1915, 23. Bd., S. 39.

*Scheffers, G.* Anwendung der Differential- und Integralrechnung auf Geometrie. 2. Band: Einführung in die Theorie der Flächen. 2. Aufl. (XI und 582 S.) Leipzig 1913, Veit & Comp. Bespr. in d. Archiv der Mathematik und Physik 1915, 24. Bd., S. 65.

*Schewior, G.* Das Feldmessen. I. Teil. Bd. XI vom Handbuch des Bauingenieurs, Sammlung der an den Tiefbauschulen gelehrten technischen Unterrichtsfächer. (X und 248 S. 8° mit Fig.) Leipzig 1915, Voigt. Preis geb. 7,50 M. Bespr. von E. v. Hammer in d. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1915, S. 310.

*Schneider, A.* Lehr- und Übungsbuch der Arithmetik und Algebra für Lehrer- und Lehrerinnenbildungsanstalten. (285 S. 8° mit 33 teils farbigen Fig.) Leipzig 1915, Freitag. Preis geb. 3,40 M.

*Schneider, A.* Lehr- und Übungsbuch der Geometrie. Für Lehrer- und Lehrerinnenbildungsanstalten. 2. Teil. Ebene Trigonometrie, Stereometrie und sphärische Trigonometrie. (262 S. mit 142 teils farbigen Figuren.) Leipzig 1915, Freitag. Preis geb. 3,40 M. Beide Bücher sind bespr. in d. Archiv der Mathematik und Physik 1915, 24. Bd., S. 263 und 355.

*Schweiz.* Astronomisch-geodätische Arbeiten in der Schweiz. XIV. Bd.: Telegraphische Bestimmung der Längenunterschiede zwischen schweizerischen Sternwarten, 1912—1914. Zürich 1915, Kommissionsverlag von Beer & Co.

*Schwering, K.* Arithmetik und Algebra für höhere Lehranstalten. 4. verbesserte Aufl. Mit 2 Fig. (VII und 92 S.) Freiburg i. B. 1915, Herder. Preis geh. 1,20, geb. 1,60 M. — Trigonometrie für höhere Lehranstalten. 4. und 5. verbesserte Aufl. Mit 24 Fig. (VI und 56 S.) Freiburg i. B. 1915, Herder. Preis geh. 90 Pf., geb. 1,30 M. Bespr. in d. Archiv der Mathematik und Physik, 1915, 24. Bd., S. 273.

*Serret, J, A.* Lehrbuch der Differential- und Integralrechnung. Nach Axel Harnacks Übersetzung bearbeitet von G. Scheffers. III. Bd.: Differentialgleichungen und Variationsrechnung. 4. und 5. Aufl. (XIV und 735 S.) Leipzig 1914, Teubner. Bespr. in d. Archiv der Mathematik und Physik 1915, 24. Bd., S. 65.

*v. Seydlitz, E.* Handbuch der Geographie. 26. Bearbeitung des „Großen Seydlitz". Unter Mitwirkung von O. Clauss, E. Friedrich und R. Reinhard herausgegeben von E. Oehlmann. (XVI und 950 S. mit 535 Bildern, Textkarten und Figuren, 27 Buntbildern und 3 farbigen Karten.) Breslau 1914, F. Hirt. Preis 8,75 M. Bespr. in d. Geograph. Zeitschr. 1915, S. 717.

*Supan, A.* Grundzüge der physischen Erdkunde. 6. Aufl. (IX und 982 S., 277 Abb. und 20 Karten). Leipzig 1916, Veit & Co. Preis geh. 19 M., geb. 22 M.

*Suppantschitsch, R.* Mathematisches Unterrichtswerk. Lehrbuch der Geometrie, Trigonometrie und analytischen Geometrie. Für die VI. und VII. Klasse der (österreich.) Realschulen. (300 S. mit 200 Fig. und 786 Fragen und Aufgaben.) Wien 1913, Tempsky. Preis 4 Kr. Bespr. in d. Archiv der Mathematik und Physik 1915, 23. Bd., S. 157.

*Thieme, H., Müller, E.* und *Tscharnke, E.* Leitfaden der Mathematik für Lyzeen und Oberlyzeen. Teil I: Leitfaden der Mathematik für Lyzeen, bearbeitet von E. Tscharnke. (101 S. 8° mit 103 Fig.) Leipzig 1915, Freytag. Preis geb. 1,30 M. Teil II: Leitfaden der Mathematik für Oberlyzeen, bearbeitet von E. Müller. (137 S. 8° mit 79 Fig.) Leipzig 1915, Freytag. Preis geb. 1,70 M. Bespr. in d. Archiv der Mathematik und Physik 1915, 24. Bd., S. 263.

*Thieme.* Leitfaden der Mathematik für Gymnasien. Zweiter Teil: die Oberstufe. Mit 65 Fig. 3. Aufl. (116 S. 8°.) Leipzig 1913, Freytag. Preis geb. 1,60 M. Bespr. in d. Archiv der Mathematik und Physik 1915, 23. Bd., S. 163.

*Trautz, P.* Ebene Trigonometrie. (98 S. mit Abb.) Berlin 1914, Teubner. Preis 1,25 M.

*Wagner, H.* Lehrbuch der Geographie. 6., gänzlich umgearbeitete Aufl. von Guthe-Wagners Lehrbuch der Geographie. 2. Bd. H. Wagner und M. Friedrichsen: Länderkunde von Europa. 1. Abt.: Allgemeine Länderkunde von Europa von H. Wagner. (VIII und 184 S. 8°.) Hannover und Leipzig 1915, Hahnsche Buchhandlung. Bespr. in d. Annalen d. Hydrographie und Marit. Meteorologie 1915, S. 283; d. Geograph. Zeitschr. 1915, S. 709.

*Warburg, E.* Physik. Bearbeitet von F. Auerbach und vielen anderen. Leipzig und Berlin 1915, Teubner. (VIII und 762 S. 8°.) Die Kultur der Gegenwart, herausgegeben von P. Hinneberg. 3. Teil, 3. Abteil., 1. Bd. Preis 22 M. Bespr. in d. Meteorolog. Zeitschr. 1915, S. 336; d. Archiv der Mathematik und Physik 1915, 24. Bd., S. 261.

*Weierstraß, K.* Mathematische Werke. Herausgegeben unter Mitwirkung einer von der Kgl. Preuß. Akademie der Wissenschaften eingesetzten Kommission. 5. Band: Vorlesungen über die Theorie der elliptischen Funktionen. Bearbeitet von J. Knoblauch. Berlin 1915, Mayer & Müller. Preis 18 M. Bespr. in d. Archiv der Mathematik und Physik 1915, 24. Bd., S. 352.

*Werkmeister, P.* Vermessungskunde. I. Feldmessen und Nivellieren. 2. verb. Aufl. 1915. Sammlung Göschen, Nr. 468.

*v. Wolff, F.* Der Vulkanismus. 2 Bände. 1. Band: Allgemeiner Teil, 2. Hälfte. (411 S. mit 141 Abb.) Stuttgart 1913/14, F. Enke. Preis der 1. Hälfte geh. 10 M., der 2. Hälfte geh. 13,40 M. Bespr. in Glückauf 1915, S. 152; d. Geograph. Zeitschr, 1915, S. 648.

*Zellner, E.* Physische Erdkunde und allgemeine Geologie für Lehrerbildungsanstalten und höhere Schulen. (VIII und 140 S. mit 83 Abb.) Breslau 1914,, Fr. Goerlich. Bespr. in d. Geograph. Zeitschr. 1914, S. 63.

*Ziesemer-Hamanke.* Mathematische Erdkunde. 7. Aufl. (60 S. mit 54 Fig.) Breslau 1915, Hirth. Preis 1 M. Bespr. in d. Geograph. Zeitschr. 1915, S. 655.

*Zoretti, L.* Leçons de mathématiques générales. (753 S.) Paris 1914, Gauthier-Villars. Bespr. in d. Archiv der Mathematik und Physik 1915, 24. Bd., S. 66.

## 2. Mathematik, Tabellenwerke, Rechenhilfsmittel; Physik.

*Auerbach, F.* Die graphische Darstellung. Eine gemeinverständliche, durch zahlreiche Beispiele aus allen Gebieten der Wissenschaft

und Praxis erläuterte Einführung in den Sinn und den Gebrauch der Methode. Mit 100 Fig. im Texte. 437. Bändchen aus der Sammlung: „Aus Natur und Geisteswelt". Leipzig und Berlin 1914, Teubner. Preis geb. 1,25 M. Bespr. in d. Österreich. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1915, S. 50.

*Dingeldey, F.* Sammlung von Aufgaben zur Anwendung der Differential- und Integralrechnung. 1. Teil: Aufgaben zur Anwendung der Differentialrechnung, (VI und 202 S. Gr. 8° mit 99 Textfig.) 2. Teil: Aufgaben zur Anwendung der Integralrechnung. (IV und 382 S. Gr. 8° mit 96 Textfig.) Leipzig 1913, Teubner. Preis geb. 6 M., bzw. 13 M. Bespr. in d. Zeitschr. f. Mathematik und Physik 1915, S. 328.

*Dokulil, Th.* Neue Apparate zur mechanischen Integration. Zeitschrift für Feinmechanik 1915, S. 27—30 und 39—41.

*v. Dyck, W.* Über einige neue Apparate zur mechanischen Integration. Abhandlungen der Bayer. Akademie der Wissensch., mathem.-physik. Kl., 1914, Bd. 26, 12. Abt. (19 S.) Bespr. von E. v. Hammer in d. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1915, S. 239.

*Enriques, F.* Vorlesungen über projektive Geometrie. Deutsche Ausgabe von H. Fleischer. Mit einem Einführungswort von F. Klein und 186 Fig. im Text. 2. Aufl. Leipzig und Berlin 1915, Teubner. Preis geh. 9 M., geb. in Leinwand 10 M. Bespr. in d. Österreich. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1915, S. 162; d. Archiv der Mathematik und Physik 1915, 24 Bd., S. 265.

*Fuchs, K.* Graphik in der Logarithmenrechnung. Zeitschr. f. Ver-Vermessungsw. 1915, S. 145—153.

. . . Gebrauch numerisch-trigonometrischer Tafeln beim Maschinenrechnen, Allgemeine Vermessungsnachrichten 1915, S. 174—182.

. . . Geodätisches Maschinenrechnen und G. Steinbrenners „Trigonometrische Tafeln neuer Teilung". Allgemeine Vermessungsnachrichten 1915, S. 241—243.

*v. Hammer, E.* Neue Integraphen. Nach E. Pascal, I miei integrafi per equazioni differenziali. (VI und 137 S. mit 45 Abb.) Neapel 1914, Pellerano. Preis 6 Lire. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1915, S. 282 bis 286.

*Hjelmslev, J.* Geometrische Experimente. Aus dem Dänischen übersetzt von A. Rohrberg. Mit 56 Fig. im Text. Leipzig und Berlin 1915, Teubner. Preis geh. 2,40 M. Bespr. in d. Österreich. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1915, S. 161.

*Holborn, L.* und *Scheel, K.* Vier- und fünfstellige Logarithmentafel nebst einigen physikalischen Konstanten. 2. verb. Aufl. (24 S. Gr. 8°.) Braunschweig 1914, Vieweg & Sohn. Preis kart. 80 Pf.

Bespr. in d. Archiv der Mathematik und Physik 1915, 24. Bd., S. 148.

*Jäderin, E.* Tables abrégées pour le Calcul des Logarithmes vulgaires à 12 décimales. (21 S. 4°.) Stockholm 1914, Norstedt & Söhne. Preis 3,60 M. Bespr. von E. v. Hammer in d. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1915, S. 20.

*Klein, F.* und *Sommerfeld, A.* Über die Theorie des Kreisels. Heft I. Die kinematischen und kinetischen Grundlagen der Theorie. Zweiter durchgesehener Abdruck. Leipzig 1914, Teubner. Preis 5,60 M., geb. 6,60 M. Bespr. in d. Archiv der Mathematik und Physik 1915, 24. Bd., S. 163.

*Lenz, K.* Die Rechenmaschinen und das Maschinenrechnen. (114 S. mit 43 Abb. im Text.) „Aus Natur und Geisteswelt", 490. Bändchen. Leipzig und Berlin 1915, Teubner. Preis geh. 1 M., in Leinwand geb. 1,25 M. Bespr. in d. Österreich. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1915, S. 130; d. Zeitschr. f. Feinmechan. 1915, S. 65; d. Archiv der Mathematik und Physik 1915, 24. Bd., S. 268; d. Zeitschr. f. d. Berg-, Hütten- und Salinenwesen i. Pr. 1915, C S. 37.

*Mittag-Leffler, G.* Über die analytische Darstellung eines eindeutigen Zweiges einer monogenen Funktion. Sitzungsberichte der Kgl. Bayer. Akademie d. Wissensch., mathem.-physik. Kl., 1915, S. 109 bis 164.

*v. Pirani, M.* Graphische Darstellung in Wissenschaft und Technik. Sammlung Göschen N. 728. Berlin und Leipzig 1914. Göschen. Preis 90 Pf. Bespr. in d. Archiv der Mathematik und Physik 1915, 24. Bd., S. 81.

*Polêe, T.* Logarithmentafels voor decimale kwadrantverdeeling met verbeteringslijst betreffende de tafels van Prof. Dr. W. Jordan für neue (centesimale) Teilung. Tijdschrift voor Kadaster en Landmeetkunde 1915, S. 186—194.

. . . Rechenmaschinen, Sind die Rechenmaschinen zur Erledigung katasteramtlicher Arbeiten nicht von besonderem Nutzen. Allgemeine Vermessungsnachrichten 1915, S. 69—79 und 384—388.

*Runge, C.* Graphical Methods. (VII und 148 S. 8°.) New-York 1912, Columbia University Press. Bespr. in d. Archiv der Mathematik und Physik 1915, 23. Bd., S. 38.

*Runge, C.* Graphische Methoden. Sammlung mathematisch-physikalischer Lehrbücher, herausgegeben von E. Jahnke. Nr. 18. Leipzig und Berlin 1915, Teubner. Bespr. in d. Archiv der Mathematik und Physik 1915, 24. Bd., S. 361.

*Schell, W.* Allgemeine Theorie der Kurven doppelter Krümmung. 3. Aufl. Neu bearbeitet von Erich Salkowski. (XI und

196 S. Gr. 8° mit 66 Fig.) Leipzig und Berlin 1914, Teubner. Preis 6,60 M. Bespr. in d. Archiv der Mathematik und Physik 1915, 24. Bd., S. 70.

*Schreiber, P.* Das Sinus-Logarithmenpapier und seine Verwendung bei der harmonischen Analyse. Meteorologische Zeitschr. 1915, S. 443 bis 449.

*Sieveking, H.* Moderne Probleme der Physik. Vorträge. (VII und 141 S. mit 21 Abb.) Braunschweig 1914, Vieweg & Sohn. Preis 4,50 M., geb. 5,50 M. Bespr. in d. Archiv der Mathematik und Physik 1915, 23. Bd., S. 66.

*Thaer, C.* Über den Sinn der numerischen Wahrscheinlichkeit. Archiv der Mathematik und Physik 1915, 24. Bd., S. 115—126.

*Westrick.* Fünfstellige Logarithmen. Für den Schulgebrauch zusammengestellt. 4. Aufl. (125 S. 8°.) Münster i. W. 1913, Aschendorff. Preis geb. 1 M. Bespr. in d. Archiv der Mathematik und Physik. 1915, 23. Bd., S. 341.

*Weyl, H.* Die Idee der Riemannschen Fläche. Mit 27 Fig. (X und 170 S.) Leipzig 1913, Teubner. Preis geb. 8 M. Bespr. in d. Archiv der Mathematik und Physik 1915, 23. Bd., S. 178.

## 3. Allgemeine Instrumentenkunde, Masse; Optik.

*Ambronn, L.* Über die Justierung von Meßinstrumenten. Deutsche Mechaniker-Zeitung 1915, S. 63—65.

*Barvik, H.* Über die Dimensionierung der Grubenmasse. Montanistische Rundschau 1915, S. 293—295 und 529—531.

*Berger, C. L. and Sons.* Standard Instruments of Precision. Boston (Mass.), 1913. Bespr. von E. v. Hammer in d. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1915, S. 39.

*Breithaupt, F. W. und Sohn.* Anordnung, bei der an jeder Stelle der Teilung einer runden Bussole die beiden Pole der Nadel gleichzeitig und von einem Standpunkte aus abgelesen werden können. D. R.-P. Klasse. 42, Nr. 272 754. Deutsche Mechaniker-Zeitung 1915, S. 96.

*Breithaupt, F. W. und Sohn.* Kompaß zur raschen Aufnahme im Gelände und zur Bestimmung der Marschrichtung nach der Karte. Mitteilungen aus dem Markscheidewesen. 1915, S. 124—126.

*Breithaupt, W.* Libellenablesung mit Pentagonprismen. D. R. G. M. Nr. 58817, D. R. P. Nr. 278 216. Mitteilungen aus dem Markscheidewesen 1915, S. 121—123.

*Dokulil.* Ein neues Universal-Feldmeßinstrument. Zeitschr. f. Feinmechanik 1915, S. 115 und 116.

*Dolezal, E.* Das Pantograph-Planimeter. Sitzungsberichte der Kgl. Akademie d. Wissensch. in Wien 1915, 124. Bd., Abteilung II a., S. 845 bis 874.

*Fennel, O. Söhne.* Okularfadendistanzmesser. D. R.-P. Kl. 42, Nr. 277 000. Deutsche Mechaniker-Zeitung 1915, S. 117.

*Gleichen, A.* Grundriß der photographischen Optik auf physiologischer Grundlage mit elementar-mathematischer Begründung. (151 S. 8° mit 30 Fig.) Berlin-Nikolassee 1913, „Der Mechaniker", Preis 2,50 M. Bespr. in d. Archiv der Mathematik und Physik 1915, 23. Bd., S. 51.

*Gleichen, A.* und *Klein, E.* Schule der Optik. Für Optiker, Okulisten und zum Gebrauch in optischen und mechanischen Werkstätten. (440 S. mit 506 Textabb.) Stuttgart 1914. Preis 14 M. Bespr. in d. Zeitschr. f. Feinmechanik 1915, S. 45.

*Goerz, C. P.* Basisentfernungsmesser. D. R.-P. Kl. 42, Nr. 279 322. Deutsche Mechaniker-Zeitung 1915, S. 144.

*Goerz, C. P.* Basisentfernungsmesser. D. R.—P. Kl. 42, Nr. 281 196; Zus. z. Pat. Nr. 270 995. Deutsche Mechanikerzeitung 1915, S. 205.

*Goerz, C. P.* Doppelfernrohr, insbesondere Entfernungsmesser. D. R.-P. Kl. 42, Nr. 268 029. Deutsche Mechaniker-Zeitung 1915, S. 45.

*Goerz, C. P.* Fernrohr mit wechselbarer Vergrößerung. D. R.-P. Kl. 42, Nr. 273 923. Deutsche Mechaniker-Zeitung 1915, S. 108 und 179.

*Goerz, C. P.* Fernrohr von unveränderlicher Länge und stetig veränderlicher Vergrößerung. D. R.-P. Kl. 42, Nr. 267 165. Deutsche Mechaniker-Zeitung 1915, S. 25.

*Graf.* Der Meßbandkoppler. Allgemeine Vermessungsnachrichten 1915, S. 354.

*Guillaume, Ch. Ed.* Les récents progrès du systeme métrique. Rapport présénte à la cinquème conférence générale des Poids et Mesures réunie à Paris, en octobre 1913. (118 S. 4°.) Paris 1913, Gauthier-Villars. Preis geb. 5 Fr. Bespr. in d. Archiv der Mathematik und Physik 1915, 24. Bd., S. 171.

*Gurley, L. E.* and *W.* Manual, American Engineers and Surveyors Instruments. 46. Aufl. Troy (N. Y.), 1912. Preis 50 cents. Bespr. von E. v. Hammer in d. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1915, S. 39.

*Hahn,* Aktiengesellschaft für Optik und Mechanik. Justiervorrichtung für Basisentfernungsmesser. D. R.-P. Kl. 42, Nr. 274 618. Deutsche Mechaniker-Zeitung 1915, S. 107.

*Hahn,* Aktiengesellschaft für Optik und Mechanik. Entfernungsmesser. D. R.-P. Kl. 42, Nr. 277 821. Deutsche Mechaniker-Zeitung 1915, S. 153.

*v. Hammer, E.* Schwenkbares Mikroskop statt der Lupe zur Nonienablesung, von Hensoldt-Hildebrand. Nach d. Instrument. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1915, S. 36 und 37.

*Hensoldt, M.* und *Söhne.* Ablesevorrichtung für Libellen, Nonien, Magnetnadeln o. dgl. D. R.-P. Kl. 42, Nr. 278 216. Deutsche Mechaniker-Zeitung 1915, S. 153.

*Hensoldt, M.* und *Söhne.* Ramsdensches Okular mit chromatisch berichtigender Kittfläche im Augenlinsensystem. D. R.-P. Kl. 42, Nr. 270 274. Deutsche Mechaniker-Zeitung 1915, S. 72.

*v. Höfer, H.* Eine neue Visiervorrichtung am Handkompaß. Montanistische Rundschau 1915, S. 447 und 448; Zeitschr. f. Feinmech. 1915, S. 175.

*v. Höfer, H.* Eine neue Visiervorrichtung am Handkompaß. Vortrag. Zeitschr. d. Österreich. Ingenieur- und Architektenvereins 1915, S. 248—249 und 496.

*Kerber, A.* Die Abweichung optischer Systeme aus Linsen von endlicher Dicke. Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1915, S. 273—277.

*Klughardt, A.* Scheitelrefraktion und Normalabstand. Zentralzeitung f. Optik und Mechanik 1915, S. 188—189 und 199—200.

*Löschner, H.* Über militärische Entfernungsmesser. Ein Vorschlag zur Verschärfung der Entfernungsangaben von Koinzidenz-Telemetern. Zeitschr. für. Instrumentenkunde 1915, S. 121—128 und 157—174.

*Martini, M.* Das Zielfernrohr als Richtmittel. Zentralzeitung für Optik und Mechanik 1915, S. 304—306 und 318—319.

*Martini, M.* Über die Helligkeit von Handfernrohren. Zentralzeitung für Optik und Mechanik 1915, S. 330 und 331.

. . . Objektivkörper, über ihre Ausstattung. Zentralzeitung für Optik und Mechanik 1915, S. 179 und 188.

*Pérard, A.* Selbstregistrierende Meßmaschine nach Hartmann. Trav. et Mém. du Bureau Intern. des Poids et Mesures 1913, 15. Bd., S. 75 u. f. Bespr. in d. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1915, S. 215.

*v. Pfaundler, L.* Über einen neuen Distanzmesser. Sitzungsbericht der K. Akademie der Wissensch. in Wien 1915, 124. Bd., Abteil. II a., S. 3—7.

*Plath, C.* Winkelmeßinstrument. D. R.-P. Kl. 42 Nr., 271 706. Deutsche Mechanikerzeitung 1915, S. 81.

*Plato, F.* Die Ausbreitung des metrischen Systems. Deutsche Mechaniker-Zeitung 1915, S. 89—94.

*Pritschow, K.* Das Rundblickfernrohr. Zeitschrift für Feinmechanik 1915, S. 9—13.

*Pütz, F.* Entfernungs- und Winkelmesser in Gestalt eines Prismas. D. R.-P. Kl. 42, Nr. 281 847. Deutsche Mechaniker-Zeitung 1915, S. 205.

*Tetens, O.* Vorrichtung zum Messen der Entfernung. D. R.-P. Kl. 42, Nr. 264 188. Deutsche Mechaniker-Zeitung 1915, S. 25.

*Wanschaff, H.* Nivellierfernrohr. D. R.-P. Kl. 42, Nr. 263 947. Deutsche Mechaniker-Zeitung 1915, S. 8.

*Wittwer,* Die Schreibmaschine im Katasteramt. Allgemeine Vermessungnachrichten 1915, S. 95 und 96.

*Zeiß, C.* Doppelokular (für stereoskopisches Messen). D. R.-P. Kl. 42, Nr. 274 664. Deutsche Mechaniker-Zeitung 1915, S. 98.

*Zeiß, C.* Stehendes Fernrohr. D. R.-P. Kl. 42, Nr. 260 158. Deutsche Mechaniker-Zeitung 1915, S. 8.

*Zeiß, C.* Terrestrisches Fernrohr. D. R.-P. Kl. 42, Nr. 280 272. Deutsche Mechaniker-Zeitung 1915, S. 169.

*Zeiß, C.* Terrestrisches Fernrohr für veränderliche Vergrößerung. D. R.-P. Kl. 42, Nr. 273 287. Deutsche Mechaniker-Zeitung 1915, S. 82.

*Zeiß, C.* Winkelspiegel. Zus. z. Patent Kl. 42, Nr. 224 239. Deutsche Mechaniker-Zeitung 1915, S. 62.

## 4. Flächenbestimmung, Längenmessung, Stückvermessung, Katasterwesen, Kulturtechnisches, markscheiderische Messungen.

*Bruns.* Plankopfbreitenberechnung. .Zeitschr. f. Vermessungsw. 1915, S. 241—249.

*Ehlert.* Praktische Vorschläge zur Vereinfachung des Durchschreibeverfahrens. Der Landmesser 1915, S. 52—54.

*v. Feilitzen, H., Hjertstedt, H., Lugner, J.* und *Nystrim, E.* Über den Entzug an Pflanzennährstoffen mit den Ernten und den Sickerwässern aus zwei verschiedenen Moorbodenarten bei Graskultur. Der Kulturtechniker 1915, S. 125—135.

*Krüger, E.* Die Obst- und Gartenbewässerung der Alexander- und Fanny-Simon-Stiftung in Peine (Hannover). Der Kulturtechniker 1915, S. 18—23.

*Landgraf, K.* Ein Näherungsverfahren zur Einpassung von Grubenzügen im bewegten Gebirge. Mitteilungen aus dem Markscheidewesen 1915, S. 2—8.

*Leuchs, H.* Über die Wirtschaftlichkeit von Meliorationen. Der Kulturtechniker 1915, S. 119—125.

*Luedecke.* Die Bewirtschaftung, Düngung und Verbesserung der Wiesen und Weiden im Kriege. Der Kulturtechniker 1915, S. 79—94.

*Mittelstaedt.* Verwertung überschüssiger Flächenbestimmungen durch Ausgleichung. Der Landmesser 1915, S. 154—157.

*Wilski, P.* Schachtlotstudie. Mitteilungen aus dem Markscheidewesen. 1915, S. 77—103.

## 5. Triangulierung und Polygonisierung.

*Fox, E.* Die Unsicherheit der Stativaufstellung. Mitteilungen aus dem Markscheidewesen 1915, S. 103—107.

*Kopsel.* Vorwärtseinschneiden, und Auflösung eines Dreiecks aus den drei Seiten. Allgemeine Vermessungsnachr. 1915, S. 395—401.

*Lucas.* Verlegung eines Polygonzuges. Allgemeine Vermessungsnachr. 1915, S. 334—338.

*Lucas.* Vermarkung von Polygonpunkten. Allgemeine Vermessungsnachr. 1915, S. 320—322.

*Oltay, K.* Einrichtung für die Winkelmessungen der in Städten geführten Polygonzüge. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1915, S. 128—131.

*Thie.* Aufsuchen von Dreieckspunkten. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1915, S. 153—157.

*Tranquillini, A.* Kombiniertes Rückwärtseinschneiden.. Österreichische Zeitschr. f. Vermessungsw. 1915, S. 133—136 und 152—157.

*Werkmeister, P.* Punktbestimmung durch Gegenschnitt. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1915, S. 210—215.

*Werkmeister, P.* Trigonometrische Punktbestimmung durch mehrfaches Einschneiden mit Hilfe von Vertikalwinkeln. Zeitschr. f. Vermessungswesen 1915, S. 177—183.

## 6. Nivellierung, trigonometrische Höhenmessung und Refraktionstheorie.

*Gaßmann, R.* Das neue schweizerische Landesnivellement. Schweizerische Geometerzeitung 1915, Nr. 3 und 8.

*Gaßmann, R.* Le nouveau nivellement suisse de précision. Schweizerische Geometerzeitung 1915, Nr. 5.

*Leipziger Städtisches Vermessungsamt.* Verzeichnis der Höhenfestpunkte der Stadt Leipzig. 3. Aufl. (110 S. 8° mit 4 T. und K.) 1913. Bespr. von E. v. Hammer in Dr. A. Petermanns Mitteilungen 1915, S. 76.

*Musil, A.* Eine neue Präzisionsnivellierlatte mit Invarskala. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1915, S. 33—42. Bespr. in d. Zeitschr. f. Feinmechanik 1915, S. 181.

*Stambach.* La nouvelle latte à viveler. Schweizerische Geometerzeitung 1915, Nr. 5.

*v. Winterhalder.* Neues Nivellierinstrument. Zentralzeitung für Optik und Mechanik 1915, S. 200.

## 7. Barometrische Höhenmessung und Meteorologie.

*Aßmann, R.* Das Kgl. Preußische Aeoronautische Observatorium Lindenberg. Braunschweig 1915, Vieweg & Sohn.

*Bjerknes, V.* Theoretisch-meteorologische Mitteilungen. 1. Einfluß der Vertikalbeschleunigung der Luft auf die barometrische Höhenmessung. 2. Atmosphärische Wellenbewegungen. 3. Schwerepotential, wahre Seehöhe und „homogene Seehöhe". Meteorologische Zeitschrift 1915, S. 337—343.

*Bruijning, F. T.* Thermometer mit Vakuummantel. Zeitschr. f. Feinmechanik 1915, S. 52.

*Defant, A.* und *Dietzius, R.* Über den Einfluß der Lufttemperatur in verschiedenen Höhen auf die Luftdruckschwankungen am Erdboden. Meteorologische Zeitschr. 1915, S. 333—334.

*Defant, A.* Zum täglichen Gange der relativen Feuchtigkeit. Meteorologische Zeitschr. 1915, S. 61—69.

*Dimmer, G.* Über die Fadenkorrektion eines Quecksilberthermometers bei niedriger Umgebungstemperatur. Sitzungsberichte der Kgl. Akademie der Wissensch. in Wien 1915, 124. Bd., Abteilung IIa, S. 141—146.

*Dimmer, G.* Über die Fadenfehler von Quecksilberthermometern bei bewegter Luft. Sitzungsberichte der Kgl. Akademie d. Wissensch. in Wien 1915, 124. Bd., Abteilung II a, S. 241—247.

*Eckardt, A.* Luftdichte und geothermische Tiefenstufe. Glückauf 1915. S. 1255 und 1256. Zuschrift von Ch. Mezger ebendas. S. 1256 und 1257.

*Exner, F. M.* Über den Einfluß der Lufttemperatur in verschiedenen Höhen auf die Luftdruckschwankungen am Erdboden. Meteorologische Zeitschr. 1915, S. 469 und 470.

*Exner, F. M.* Vertikale Temperaturverteilung als Effekt des Umsturzes der Strahlungsschichten. Meteorologische Zeitschr. 1915, S. 318 bis 322.

*Foyn, N. J.* Die norwegische Hütte. Meteorologische Zeitschr. 1915. S. 110—114.

*v. Hann, J.* Temperaturabnahme mit der Höhe in den Bergen Javas. Meteorologische Zeitschr. 1915, S. 135—137.

*Hellmann, G.* Über die Bewegung der Luft in den untersten Schichten der Atmosphäre. Aus den Sitzungsberichten der Kgl. Preuß. Akademie d. Missensch. 1914, XIII. Meteorologische Zeitschr. 1915, S. 1—16.

*Hildebrandt, A.* Vergleich der Temperatur auf dem Brocken und in der gleichen Höhe der freien Atmosphäre auf Grund neuerer Ballon- und Drachenaufstiege. (26 S. 8°.) Dissertat. Stuttgart 1912, Strecker & Schröder. Preis 2,40 M. Bespr. in Dr. A. Petermanns Mitteilungen 1915, S. 36.

*Liznar, J.* Über die Reduktion der an Stationsbarometern (Gefäßbarometern mit fixem Boden) gemachten Ablesungen auf 0°. Meteorologische Zeitschr. 1915, S. 534—543.

*Ludewig, P.* Die Bedeutung der vertikalen Luftbewegungen für die Luftfahrt. Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie 1915, S. 99—111.

*Meteorologisches Institut, Kgl. Preuß.* Aspirations-Psychrometer-Tafeln. 2. erweiterte Aufl. (XIV. und 123 S. 4°, 3 Beil. auf besonderen Doppelblättern.) Braunschweig 1914, Vieweg & Sohn. Preis 8 M.

*Mezger, Chr.* Über die Temperatur der Erdrinde und ihre Beziehungen zum Luftdruck und zur Luftdichte. Glückauf 1915, S. 1009—1017, 1041—1048, 1066—1071 und 1084—1091.

*Petzold, V.* Ewald Banses Höhenmessungen im asiatischen Orient. Dr. A. Petermanns Mitteilungen 1915, S. 267—270.

*Pozdena, R.* Das neue Normalbarometer „Marek" der k. k. Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik. Österreich. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1915, S. 69—76, 85—90, 101—105 und 120—123.

*Schlein, A.* Anleitung zur Ausführung und Verwertung meteorologischer Beobachtungen. 6., vollständig umgearbeitete und vermehrte Aufl. von Jelineks Anleitung zur Anstellung meteorologischer Beobachtungen und Sammlung von Hilfstafeln, 1. Teil. Herausgegeben von der Direktion der k. k. Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik in Wien. (X und 180 S. mit 48 Fig. im Texte und 17 Fig. auf 7 Tafeln). Wien und Leipzig 1915, F. Deuticke. Bespr. in d. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1915, S. 312.

*Schmidt, W.* Korrekturtafel für das neue Normalbarometer „Marek". Österreich. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1915, S. 136—140.

*Schubert, J.* Das feuchte Thermometer als Wärmemaß und eine graphische Psychrometertafel. Meteorologische Zeitschr. 1915, S. 404 und 405.

*Staikoff, St. D.* Mittelwerte bei der barometrischen Höhenmessung. Meteorologische Zeitschr. 1915, S. 412—414. Bemerkungen dazu von J. Liznar ebendas. S. 414 und 415.

*Sverdrup, H. U.* Temperaturinversion in etwa 4000 m Höhe in der Nähe der Alpen. Meteorologische Zeitschr. 1915, S. 283—284.

*Tschaplowitz, F.* Über Feuchtigkeitsmessung der Luft. Meteorologische Zeitschr. 1915, S. 513—515.

*Wegener, A.* Neuere Forschungen auf dem Gebiete der Meteorologie und Geophysik. Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie 1915, S. 159—168.

*Wegener, A.* Zur Frage der atmosphärischen Mondgezeiten. Meteorologische Zeitschr. 1915, S. 253—258.

## 8. Tachymetrie und zugehörige Instrumente, Topographie im allgemeinen und Photogrammetrie.

*Adamczik, J.* Präzisions-Stereophotogrammetrie. Sitzungsberichte der Kgl. Akad. d. Wissensch. in Wien, 1915, 124. Bd., Abteil IIa, S. 1039—1060.

*Egerer, A.* Untersuchungen über die Genauigkeit der topographischen Landesaufnahme (Höhenaufnahme) von Württemberg im Maßstab 1:2500. (28×23 cm, 66 S.) Stuttgart 1915, K. Wittwer. Preis 3 M. Bespr. in d. Österreich. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1915, S. 145 und 163.

*Finsterwalder, S.* Eine neue Lösung der Grundaufgabe der Luftphotogrammetrie. Aus den Sitzungsberichten der Kgl. Bayer. Akademie d. Wissensch. München 1915, G. Franz. Preis 20 Pf.

*Haerpfer, A.* Ein Genauigkeitsversuch mit dem Hammer-Fennelschen Tachymetertheodolit. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1915, S. 385—400, 433—444.

*v. Hammer, E.* Das Tachymeter von Balu-Kern. Nach der Broschüre: E. Balu, le Tachéomètre Balu-Kern (auto-réducteur), Jvry s. Seine 1912. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1915, S. 14—18.

*Koller.* Über die Leistungsfähigkeit von Tachymeterkonstruktionen. Inauguraldissertation. (VII und 197 S. mit Abb.) Marburg 1914. Bespr. von E. v. Hammer in d. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1915, S. 303.

*Tichy, A.* Abschließende Feststellung des logarithmisch-tachymetrischen Messens. Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens 1915, S. 91—98.

*Weigel, K.* Theoretische Betrachtungen über die Orientierung photographischer Ballonaufnahmen nebst der Behandlung eines speziellen Falles. Österreich. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1915, S. 149 bis 152 und 171—174.

## 9. Magnetische Messungen.

*Meteorologisches Institut, Kgl. Preuß.* und Markscheider *Fleischer.* Monats- und Jahresmittel magnetischer Elemente für 1914 in Potsdam und Hermsdorf. Mitteilungen aus dem Markscheidewesen 1915, S. 57.

*Schmidt, Ad.* Ergebnisse der Magnetischen Beobachtungen in Potsdam und Seddin. im Jahre 1914. Veröffentl. d. Kgl. Preuß. Met.-Instituts Nr. 287.

*Schulze.* Magnetabweichung in Schneeberg. Jahrbuch für das Berg- und Hüttenwesen im Königreich Sachsen 1915, S. B. 77.

## 10. Kartographie und Zeichenhilfsmittel; Kolonialvermessungen und flüchtige Aufnahmen; Erdkunde.

*Andree, R.* Allgemeiner Handatlas. 6. Aufl., herausgegeben von E. Ambrosius. (221 Haupt- und 192 Nebenkarten, Fol., nebst Namenverzeichnis 532 S. 4°.) Bielefeld 1914/15, Velhagen & Klasing. Preis in Lief. 30 M. Bespr. von E. v. Hammer in Dr. A. Petermanns Mitteilungen 1915, S. 195.

*Conradt.* Die Umdruckkarten in der Landmeßkunst. Der Landmesser 1915, S. 221—223.

*Diercke.* Schulatlas für höhere Lehranstalten. Mittelausgabe. Braunschweig 1914, G. Westermann. Preis 5,50 M. Bespr. in d. Geograph. Zeitschr. 1915, S. 62.

*Egerer, A.* Kartenlesen. Einführung in das Verständnis topographischer Karten. Herausgegeben vom Schwarzwaldverein. (96 S. mit 56 Fig. im Text, 1 Karte.) Stuttgart 1914, Bonz.

*Gronau, W.* Ein neuer Zirkel zum Zeichnen von Kegel- und Zylinderschnitten. Zeitschr. f. Feinmechanik 1915, S. 139 und 140.

*v. Hammer, E.* Die Nomenklatur der theoretischen geographischen Kartographie im Anschluß an den Aufsatz von H. Maurer: Die Definitionen in der Kartenentwurfslehre usw. Dr. A. Petermanns Mitteilungen 1915, S. 95—98 und 134—137.

*Heisinger, L.* und *Sohn.* Neuer Kilometer-Taschenzirkel. D. R. G. M. Zentralzeitung für Optik und Mechanik 1915, S. 18.

*Kai Hendriksen.* Mit Ophold i Nord — og Sydamerika. Tidsskrift for Opmaalings — og Matrikulsvaesen 1915, S. 157—175.
Fortsetzung der Mitteilung von S. 46 des Jahrg. 1914 ders. Zeitschr.

*Kaltschmid, P.* Die verschiedenen Arten der Geländedarstellung. Sechs Kartenleseübungen. Mit einer farbigen Tafel und 5 Abb. im Text. Sonderabdrucke aus der „Kartographischen und Schulgeographisch. Zeitschrift". (12 S.) Wien und Leipzig 1915, G. Freitag und Berndt. Preis 60 Heller. Bespr. in d. Geogr. Zeitschr. 1915, S. 472.

— Handbuch für das Rekognoszieren, Krokieren, Kartenlesen und militärische Würdigung des Terrains. Wien 1915, Seidel & Sohn.

*Leemann.* Graphische Bestimmung des Papierverzuges in jeder beliebigen Richtung. Schweizerische Geometerzeitung 1915, Nr. 5.

*Möller.* Beitrag zur Beurteilung des Wertes alter Karten unter besonderer Berücksichtigung des unregelmäßigen Karteneinschwundes. Der Landmesser 1915, S. 209—214 und 232—238.

*Polêe, T.* De Smalcalder-Boussole als hulpmiddel bij vluchtige opnemingen. Tijdschrift voor Kadaster en Landmeetkunde 1915, S. 110 bis 113.

*Schoy, K.* Erdkarte mit Paskalscher Schnecke als Umrandungskurve. Dr. A. Petermanns Mitteilungen 1915, S. 184—186.

*Sørensen, A. V.* Coradis Detailkoordinatograf. Tidsskrift for Opmaalings- og Matrikulsvaesen 1915, S. 119—121.

*Uhlig, K.* Erläuterungen und Zeichenschlüssel zu französischen und belgischen Generalstabskarten. (24 S.) In Ölpapiertasche. München 1915. Domina-Verlag. Heerespreis (bei direktem Bezug) 50 Pf., im Buchhandel 80 Pf. Bespr. in d. Geographischen Zeitschr. 1915, S. 710.

## 11. Trassieren im allgemeinen, Absteckung von Geraden und Kurven usw.

. . . Bogenlehre. Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens 1915, S. 122. Nach einer Abhandlung in der Railway Age Gazette 1914.

*Ecker, H.* Gemeinsame Tangente an zwei Kreisbogen. Österreichische Zeitschr. f. Vermessungsw. 1915, S. 53—56.

. . . Gleisbogenberichtigung von J. Basta. Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens 1915, S. 213 und 214. Nach einer Abhandlung in der Österreich. Wochenschrift für den öffentlichen Baudienst 1912.

*Hanhart, H.* und *Waldner, A.* Trassierungshandbuch für die Ingenieurarbeiten im Felde bei der Projektierung und dem Bau von Eisenbahnen und Wegen. 4. unver. Aufl. (379 S. mit Holzschnitten.) Berlin 1915, W. Ernst & Sohn. Preis 4 M.

*Höfer, M.* Anleitung zur Bogenregulierung nach dem Nalenzschen Verfahren. Aus der Sammlung „Bahnmeister". Halle a. S. 1915, Knapp.

— Die Berichtigung der Gleisbogen nach dem Vorschlage eines Amerikaners und das Ausgleichsverfahren von Nalenz. Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens 1915, S. 145—148.

— Die Berichtigung der Krümmung in Gleisbogen. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1915, S. 15—17.

*v. Kager, H.* Berechnung von Korbbogen bei Trassierung und Bau von Eisenbahnen. Schweizerische Bauzeitung 1915, 65. Bd., S. 85—86.

*Lynkëus.* Die geodätischen Arbeiten beim Bau des Lötschbergtunnels. Allgemeine Vermessungsnachr. 1915, S. 313—320 und 328—334.

*Pister.* Die Berechnung der Ordinaten von Kreisbogen. The Engineering Record 1915, Nr. 5.

*Schumann, R.* Lotstörungen und ihre Anwendung bei Tunnelabsteckungen. Vortrag. Zeitschr. d. Österreich. Ingenieur- und Architekten-Vereins 1915, S. 531 und 532.

*Shoup.* Zur Berechnung von Gleisbogen. Engineering News 1915, Nr. 8.

*Strippgen, W.* Berechnung von zweimittigen Korbbogen. Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens 1915, S. 258—262 und 308 bis 311.

— Über das Einlegen von Übergangsbogen in bestehende Gleise. Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens 1915, S. 229 bis 230 und 405—406.

*Tichy, A.* Rationelle Vorgänge der Absteckung bedeutend langer Eisenbahntunnel. Wien 1915, Verlag für Fachliteratur. Preis 2,50 M. Bespr. in d. Landmesser 1915, S. 161.

*Trautweiler, A.* Tracé-Absteckungen. Schweizerische Bauzeitung 1915, 65. Bd., S. 160—161.

*Ysenburg und Büdingen, F. W. Fürst zu.* Tafeln zum Abstecken von einseitigen, offenen Wegkurven mit Beibehaltung des Weggefälles. Frankfurt a. M., J. D. Sauerländer. Preis 1 M.

## 12. Hydrometrie und Hydrographie.

*Brown, E. W.* Ein einfacher und billiger Apparat zur Gezeitenanalyse. Americ. Journ. of Science. 1915, 39. Bd., S. 386. Bespr. in d. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1915, S. 263.

. . . Flügelprüfanstalt der Abteilung für Wasserwirtschaft des Schweiz. Departements des Innern. Schweizerische Bauzeitung 1915, 65. Bd., S. 220—221.

*Gröger, J.* Geschwindigkeitsformel für Wasserläufe. Zeitschr. d. Österreich. Ingenieur- und Architekten-Vereins 1915, S. 273—277.

*Henze, P.* Wassertiefenmesser. D. R.-P. Kl. 42, Nr. 281 915. Deutsche Mechanikerzeitung 1915, S. 195.

*Landgraeber, W.* Untersuchungen über die Boden- und Grundwasserverhältnisse eines neuen Wasserwerks am unteren Niederrhein. Mitteilungen aus dem Markscheidewesen 1915, S. 107—121.

*Liczewski.* Untersuchungen über den Grundwasserstand im Tale der kanalisierten Oder in Oberschlesien. Der Kulturtechniker 1915, S. 61—67.

*Luedecke.*, Neuere Versuche zur Bestimmung der Geschwindigkeit der Wasserbewegung in Holzstab- und Zementröhren. Der Kulturtechniker 1915, S. 5—14 und 1 Beilage.

— Über die Beeinflussung des Grundwasserstandes durch den Aufstau des Wassers im Flusse. Der Kulturtechniker 1915, S. 14 bis 18 und 2 Beilagen.

*Seyfert.* Theorie der Grundwasserbewegung. Der Kulturtechniker 1915, S. 67—79, 136—142.

*Smreker, O.* Das Grundwasser, seine Erscheinungsformen, Bewegungsgesetze und Mengenbestimmung. Mit 27 Textfiguren. Leipzig und Berlin 1914, W. Engelmann. Preis geh. 3,20 M.

## 13. Ausgleichungsrechnung und Fehlertheorie.

*Adamczik, J.* Zur geometrischen Darstellung des Zielachsen- und Kippachsen-Fehlers. Österreich. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1915, S. 118—120.

*Förster.* Das Fehlergesetz. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1915, S. 65—72.

*v. Hammer, E.* Die Verbesserungsgleichung beim trigonometrischen Einschneiden von Punkten. Didaktische Bemerkungen. Österreich. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1915, S. 11—17 und 50.

*Hohenner.* Über das Zielen mit dem Zielfernrohre und das Abschätzen der Lage des Zielfadens auf Teilungen. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1915, S. 357—376 und 432.

*Meißner, O.* Bemerkung über das Abbe-Helmertsche Kriterium. Astronomische Nachrichten 1915 und 16, 202. Bd., S. 11—12.

*Noetzli, A.* Untersuchungen über die Genauigkeit des Zielens mit Fernrohren. Österreich. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1915, S. 26 bis 33, 41—49, 56—65, 76—79, 90—94, 105—109, 124—129, 140 bis 144 und 157—160. Fortsetzung von S. 254 des Jahrg. 1914 ders. Zeitschr. Auch in d. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1915, S. 65—73 und 89—96.

*Werkmeister, P.* Einfluß von Fehlern in den Koordinaten der Festpunkte auf die Koordinaten des Neupunktes bei trigonometrischer Punktbestimmung durch Einschneiden. Österreich. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1915, S. 165—171.

— Graphische Ermittlung des mittleren Fehlers einer Funktion von Beobachtungen. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1915, S. 113—122.

## 14. Höhere Geodäsie und Erdbebenforschung.

*Ansermet.* La ligne géodsiéque et le nouveau système de coordonnées. Schweizerische Geometerzeitung 1915, Nr. 5.

*Bowie, W.* Die Ersetzung der Metallmaßstäbe durch Metallbänder und Drähte bei Basismessungen. Journal of the Franklin Institute 1914, S. 665 u. f. Bespr. von E. v. Hammer in d. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1915, S. 111—114.

*Deimler, W.* Konforme Abbildung des ganzen Erdellipsoids auf die Kugel. Abhandlung d. Kgl. Bayer. Akad. d. Wissensch., math.-physik. Kl., XXVII. Bd., 4. Abhandl. Bespr. in d. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1915, S. 310.

*Finsterwalder, S.* Das Verhältnis der bayerischen zur preußischen Landestriangulation und die Lotabweichung in München. Sitzungsbericht d. Kgl. Bayer. Akad. d. Wissensch., mathem.-physik. Kl., 1914, S. 53—70. Bespr. in d. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1915, S. 26.

*Frischauf, J.* Die Hayfordschen Konstanten des Erdsphäroids. Zeitschrift f. Vermessungsw. 1915, S. 122—125.

*Geodätisches Institut, Kgl. Preuß.* Veröffentlichung, neue Folge Nr. 67. Seismometrische Beobachtungen in Potsdam in der Zeit vom 1. Januar bis 31. Dezember 1915. Berlin 1916, P. Stankiewicz.

*Harksen.* Sphäroid, Kugel und Ebene. Allgemeine Vermessungsnachr. 1915, S. 246—257, 263—268, 294—300 und 344—353. Fortsetzung aus dem Jahrgang 1914 ders. Zeitschr.

*Helmert, F. R.* Neue Formeln für den Verlauf der Schwerkraft im Meeresniveau beim Festlande. Sitzungsberichte d. Kgl. Preuß. Akad. d. Wissensch. 1915, 41. Bd., S. 676—685.

*Kowalewski, G.* Einfacher Beweis der Legendreschen Formel. Zeitschr. f. Vermessungswesen 1915, S. 289—291. Mit einem Zusatz von Eggert ebenda S. 291—293.

*Lechner, A.* Das Fingersche Pendel. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1915, S. 269—273.

*Mainka, C.* Über Erdbebenwellenmesser. Zeitschr. f. Feinmechanik 1915, S. 91—92, 99—101, 108—111, 116—118, 124—125, 132—133, 140—142 und 149—150.

*Meißner, O.* Über den Zusammenhang der mikroseismischen Bewegung mit den meteorologischen Faktoren. Leipzig und Berlin 1914. Sep.-Abdr. aus Gerlands Beiträgen zur Geophysik XIII. Bd., 5. und 6. Heft, S. 204—209.

*Polêe, T.* De aard-magnetische elementen, hunne veranderlijkheid en hunne grootte vor Nederland en zijne Koloniën in Oost- en West-Indië. Tijdschrift voor Kadaster en Landmeetkunde 1915, S. 43—102 und 1 Karte.

*van de Sande Bakhuyzen, H. G.* Graadmeting. Vergelijking van den Nederlandschen platina-irridiummeter n°. 27 met den internatio-

nalen meter M, afgeleid uit de waarnemingen der Nederlandsche metercommissie in 1879 en 1880; benevens eene voorloopige bepaling van de lengte der meetstaaf van den Franschen basistoestel in internationale meters. Tijdschrift voor Kadaster en Landmeetkunde 1915, S. 103—110. Mitgeteilt von T. Polêe.

*van de Sande Bakhuyzen, H. G., Wildeboer, N.* en *Dieperink, J. W.* Graadmeting, vergelijking van de bij de basismeting bij Stroe gebruikte meetstaaf met den Nederlandschen meter Nr. 27. Tijdschrift voor Kadaster en Landmeetkunde 1915, S. 9—21. Mitgeteilt von T. Polêe.

*Schumann, R.* Über die Anwendung der Theorie vom Massenausgleich (Isostasie). Zweiter Bericht. Österreich. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1915, S. 2—10 und 21—25. Der erste Bericht erschien im Jahrg. 1911 ders. Zeitschr., S. 323—331.

*See, T. J. J.* Determination of the Physical Cause which has established the Unsymmetrical Equilibrium of the Earth's Solid Nucleus in the Fluid Envelope, and thereby produced the well-defined Land and Water Hemispheres of the Terrestrial Spheroid. Astronomische Nachrichten 1915 u. 16, Bd. 202, S. 337—366 u. 3 Tafeln.

*Wellisch, S.* Neue Konstanten des Erdsphäroids. Astronomische Nachrichten 1915, Bd. 201, S. 429—432.

*Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, k. k. österreichische.* Allgemeiner Bericht und Chronik der in den Jahren 1912 und 1913 in Österreich beobachteten Erdbeben. Wien. Gerold & Co. Preis 6 M.

## 15. Astronomie und Nautik.

*Albrecht, Th.* Provisorische Resultate des Internationalen Breitendienstes auf dem Nordparallel in der Zeit von 1914. 0 bis 1915. 0. Astronomische Nachr. 1915, Bd. 201, S. 33—36 und Tafel 2.

*de Ball, L.* Die Grundaufgabe der sphärischen Astronomie. Astronomische Nachrichten 1915, Bd. 201, S. 401—404.

*Brunner, W.* Dreht sich die Erde? Mathematische Bibliothek, herausg. von W. Lietzmann und A. Witting, 17. Bändchen. (53 S. mit 19 Fig. im Text und auf einer Tafel.) Leipzig und Berlin 1915, Teubner. Preis 80 Pf. Bespr. in d. Archiv d. Mathematik und Physik 1915, 24. Bd., S. 354.

*Coldewey, H.* Künstlicher Horizont für Sextanten. D. R.-P. Kl. 42, Nr. 273 194. Deutsche Mechanikerzeitung 1915, S. 97.

*Doležal, E.* Das Rückwärtseinschneiden auf der Sphäre, gelöst auf photogrammetrischem Wege. II. Abhandlung. Sitzungsberichte der

Kgl. Akad. d. Wissensch. in Wien 1915, 124. Bd., Abteilung II a, S. 675—706.

*v. Hammer, E.* Das Laboratoire d'Astronomie géodésique in Paris. Dr. A. Petermanns Mitteilungen 1915, S. 187.

*Harzer, P.* Astronomische Beobachtungen auf der Sternwarte der Kgl. Universität in Kiel. II. Untersuchungen über die Teilungen der Kreise des Repsoldschen Meridiankreises. (92 S.) III. Untersuchungen über die Teilungen der Hilfsbogen des Repsoldschen Meridiankreises. (82 S.) Leipzig 1912. Bespr. in d. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1915, S. 24.

*Klug, J.* Untersuchungen und Azimuttafeln zu einer Touristenregel. Progr. Realgymn. Nürnberg 1914. Bespr. in d. Archiv der Mathematik und Physik 1915, 24. Bd. S. 278.

*Lechner, A.* Über die Richtkraft eines rotierenden, geführten Kreisels. Sitzungsberichte der Kgl. Akad. d. Wissensch. in Wien 1915, 124. Bd., Abteilung II a, S. 279.

*Przybyllok, E.* Beiträge zur Kenntnis der Polbewegung. Astronomische Nachrichten 1915 und 16, Bd. 202, S. 249—302 und 3 Tafeln.

— Über das Verhalten des Schraubenwertes auf den sechs Stationen des Internationalen Breitendienstes. Astronomische Nachrichten 1915, Band 200, S. 405—410.

— Über die Bedeutung der Saalrefraktion für Polhöhenbestimmungen. Astronomische Nachrichten 1915, Bd. 121, S. 209—218 u. Tafel 4.

*Rusch, F.* Winke für die Beobachtung des Himmels mit einfachen Instrumenten. Für Schüler und Liebhaber der Himmelskunde. (49 S. 8° mit 6 Abb.) Berlin und Leipzig 1913. Teubner. Preis 1,50 M. Bespr. in d. Archiv der Mathematik und Physik 1915, 24. Bd., S. 148.

*Soeken, B.* Höhentafeln. Hamburg 1914, Eckardt & Messtorff. Preis 12 M. Bespr. in d. Archiv der Mathematik und Physik 1915, 24. Bd., S. 146.

*Stechert.* Bericht über die 38., auf der Deutschen Seewarte abgehaltene Wettbewerbsprüfung von Marine-Chronometern (Winter 1914/15); Berechnung der Temperaturwerte für die in der 38. Wettbewerbsprüfung untersuchten Chronometer. Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie 1915, S. 289—298.

*v. Sterneck, R.* Hydrodynamische Theorie der halbtägigen Gezeiten des Mittelmeeres. Sitzungsberichte d. K. Akad. d. Wissensch. in Wien 1915, 124. Bd., Abteilung II a, S. 905—979.

— Zur hydrodynamischen Theorie der Adriagezeiten. Sitzungsberichte der K. Akad. d. Wissensch. in Wien 1915, 124. Bd. Abteilung II a, S. 147—180.

*Tetens, O.* Instrument zur mechanischen Ermittelung der geographischen Breite und Länge. D. R.-P. Kl. 42, Nr. 265 222. Deutsche Mechanikerzeitung 1915, S. 44.

*Thiemann, C.* Über Höhentafeln (zur Ortsbestimmung). Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie 1915, S. 266—269.

*Wanach, B.* Beschreibung der funkentelegraphischen Empfangsstation des Kgl. Preuß. Geodätischen Instituts in Potsdam. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1915, S. 49—55.

— Über das Kimuraglied der Breitenschwankungen. Astronomische Nachrichten 1915, Bd. 121, S. 225—240.

## 16. Geschichte des Vermessungswesens, Geometervereine, Versammlungen und Ausstellungen.

*Bathe, J* Zur Geschichte der Tafeln der Meridionalteile. Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie 1915, S. 425—440, 482—496 und 537—548.

*Becker, F.* Das Landesvermessungswesen an der Schweiz. Landesausstellung Bern 1914. Schweizerische Bauzeitung 1915, 65. Bd., S. 139—141.

*Deutscher Geometerverein.* Vereinsangelegenheiten. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1951, S. 1, 2—15, 30—31, 43—52, 52—60, 61—62, 80—86, 86—111, 142—143, 167—176, 195—205, 205—208, 229 bis 240, 271—288, 330—347, 347—352, 419—432 und 494—500.

*Fehrmann, A.* Die Entwicklung der Höhenmessungen in den Mittelgebirgen Norddeutschlands in der zweiten Hälfte des 18. Jahrh. (76 S. 8°.) Dissertat. in Leipzig. Weida i. Th. 1913, Thomas & Hubert. Bespr. von E. v. Hammer in Dr. A. Petermanns Mitteilungen 1915, S. 34.

*Habermehl, K. G.* Beitrag zur Geschichte des Stahlmeßbandes. Zeitschrift d. Vereins der Höheren Bayerischen Vermessungsbeamten 1915, S. 39 und 40.

*Landesverband preußischer Landmesservereine.* Verbandsangelegenheiten. Der Landmesser 1915, S. 7—8, 31—36, 61—64, 87—88, 108—116, 135—138, 161—162, 182, 200—202, 226, 249—250 und 271—272.

*Müller, F. J.* Nachtrag zur Festschrift: Joh. G. von Soldner, der Geodät. Zeitschr. des Vereins der Höheren Bayerischen Vermessungsbeamten 1915, S. 5—18.

*Müller, F. J.* Studien zur Geschichte der theoretischen Geodäsie. Zeitschr. d. Vereins der Höheren Bayer. Vermessungsbeamten 1915. S. 140—152. Schluß zu S. 163 des Jahrg. 1913 ders. Zeitschrift.

*Müller, K.* Auszug aus „Practica des Landmessers aus dem Jahre 1616". Der Landmesser 1915, S. 19—23.

*Mžik.* Ptolomäus und die Karten der arabischen Geographen. Mitteilungen d. k. k. geographischen Gesellschaft 1915, Nr. 3.

*Schlesischer Verein zur Förderung der Kulturtechnik.* Vereinsangelegenheiten. Der Kulturtechniker 1915, S. 110—113.

*Stephan.* Die Steinkreise zu Odri bei Konitz, ein vorgeschichtlicher Kalender. Der Landmesser 1915, S. 166—170 und 1 Karte.

*Verein der Höheren Bayerischen Vermessungsbeamten.* Vereinsangelegenheiten. Zeitschr. d. Vereins d. Höheren Bayer. Vermessungsbeamten 1915, S. 1—5, 33—34, 35—39, 67, 69—72, 75—80, 82 bis 84, 85—88, 114, 139, 158—159, 161—163 und 183—184.

*Verein der Osterreichischen k. k. Vermessungsbeamten.* Vereinsangelegenheiten. Österreich. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1915, S. 20, 35—36, 52, 68, 84, 100, 116, 132, 148, 164 und 195—196.

*Verneri, J.*, de triangulis sphaericis libri quatuor, de meteoroscopiis libri sex cum prooemio Georgii Joachimi Rhetici. II. De Meteoroscopiis, herausgeg. von J. Würschmidt unter Benutzung der Vorarbeiten von A. Björnbo. Mit einem Vorwort von E. Wiedemann. (260 S. 8° mit 97 Fig.) Leipzig und Berlin 1913, Teubner. Preis geh. 12 M. Bespr. in d. Zeitschr. f. Mathematik und Physik. 1915, S. 325.

*Wagner, H.* Gerhard Mercator und die ersten Loxodromen auf Karten. Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie 1915, S. 299—311, 343—352 nebst Tafel 14 und 17.

— Kartometrische Analyse der Weltkarte G. Mercators vom Jahre 1569. Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie 1915, S. 377—394.

*Winkler, A.* Über das alte böhmische Maß. Österreich. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1915, S. 174—178 und 193—194.

*Zölly, H., Leupin, E., Schüle, W.* und *Simonett, S.* Die Abteilung für Landestopographie an der Schweizer. Landesausstellung in Bern 1914. Schweizerische Bauzeitung 1915, 66. Bd., S. 33—36. Bemerkungen dazu von F. Becker ebendas. S. 36.

*Zweigverein Bayern des Deutschen Geometervereins.* Vereinsangelegenheiten. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1915, S. 61—62.

## 17. Organisation des Vermessungswesens, Geometervereine, Versammlungen und Ausstellungen.

*Althoff.* Separation und Bebauungsplan. Der Landmesser 1915, S. 45 bis 48.

*Andres, L.* Über die geodätischen und astronomischen Arbeiten des k. und k. militär-geographischen Instituts. Vortrag. Zeitschr. d. Österreich. Ingenieur- und Architektenvereins 1915, S. 400.

*Becker,* Land- und Steuerpolitik in Kiautschou. Der Landmesser 1915, S. 206—209 und 228—232.

. . . Bewertung der Grundstücke in Steuerangelegenheiten. Allgemeine Vermessungsnachr. 1915, S. 359—371.

*Brandenburg, H.* Fehlergrenzen für Stadtvermessungen. Mit Anhang von Fehlertafeln. (140 S.) Stuttgart 1915, K. Wittwer. Preis 6. M.

*Buch.* Das Grundbuch und seine Verbindung mit dem Kataster. Der Landmesser 1915, S. 81—85.

— Der öffentliche Glaube der Katasterkarte und die Ergänzungsvorschriften vom 21. Februar 1915. Der Landmesser 1915, S. 170 bis 176 und 186—194.

*Dorn.* Grundsätze für die Bearbeitung von Auseinandersetzungsplänen. Der Landmesser 1915, S. 124—127 und 143—148.

*Ehlgötz.* Fluchtlinienplan, Bauordnung, Bauland-Umlegung, Straßenkosten-Umlegung. Deutsche Bauzeitung 1915, S. 121 und 122.

*Furtwängler, Ph.* und *Ruhm, G.* Die mathematische Ausbildung der deutschen Landmesser. (VI und 50 S.) Leipzig 1914, Teubner. Bespr. in d. Archiv der Mathematik und Physik 1915, 23. Bd., S. 269.

*Geodätisches Institut, Kgl. Preuß.* Veröffentlichung, neue Folge Nr. 69. Jahresbericht des Direktors des Kgl. Geodätischen Instituts für die Zeit von April 1915 bis April 1916. Potsdam 1916, P. Stankiewicz.

*Georg.* Die belgischen Geometer und das belgische Kataster. Allgemeine Vermessungsnachr. 1915, S. 191—201 und 221—223.

*Göring.* Die Form der Gebäudebescheinigung und die Sicherheit der Darlehnsgläubiger. Der Landmesser 1915, S. 5—6. Mitteilung dazu von Jerrentrup ebendas. S. 176—179.

*Graf, H.* Die Ausnützung der Moore und das Moorschutzgesetz vom 4. März 1913. (Ges.-S. S. 29.) Allgemeine Vermessungsnachr. 1915, S. 125—129 und 141—144.

. . . Grundsätze für die Aufstellung von Bebauungsplänen. Der Landmesser 1915, S. 40—45.

*Heckner, H.* Die Baufluchtlinie im Straßenraum und die preußische Baugesetzgebung. Berlin 1915.

. . . Heftverfahren für die zu Lichtpausen zu verwendenden Durchschreibefeldbücher im Katasteramte. Allgem. Vermessungsnachr. 1915, S. 168—170.

*Heil, J.* Unstimmigkeiten der hessischen Landesvermessung. Zeitschrift f. Vermessungsw. 1915, S. 382—384.

*Höfer.*, Über die Ablösung von Wegebauverpflichtungen. Der Landmesser 1915, S. 253—256.

*Jerrentrup.* Die im Durchschreibeverfahren oder mittels Maschinendurchschlages hergestellten Fortschreibungsprotokolle und deren Aufbewahrung. Der Landmesser 1915, S. 242—245.

— Durchschnittskosten und Erfahrungen bei den Neuvermessungsarbeiten eines Teiles der Industriegemeinde Buer in Westf. im rheinisch-westfälischen Steinkohlengebiet. Der Landmesser 1915. S. 215—218.

*Internationale Erdmessung.* Neue Folge der Veröffentlichungen, Nr. 29. Bericht über die Tätigkeit des Zentralbureaus der Internationalen Erdmessung im Jahre 1915, nebst dem Arbeitsplan für 1916. Berlin 1916, P. Stankiewicz.

*Kappel.* Veränderungen der Grenzen bebauter Grundstücke. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1915, S. 193 und 194.

*Kolbe, K.* Die technischen Arbeiten bei den agrarischen Operationen. Zeitschr. d. Österreich. Ingenieur- und Architektenvereins 1915, S. 480.

*v. d. Linden v. S., F. H.* Grensbepaling. Tijdschrift voor Kadaster en Landmeetkunde 1915, S. 22—32, 151—164 und 202—210.

*Litewski,* Städtebauliches Kartenmaterial für den Entwurf eines Bebauungsplanes. Allgemeine Vermessungsnachr. 1915, S. 26—30.

*Lüdemann.* Das österreichische Gesetz vom 26. April 1912, betreffend das Baurecht. Der Landmesser 1915, S. 127—129.

*Lotz.* Der Landmesser im Städtebau. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1915, S. 220—229.

*Messerschmidt.* Om Fredskovsgraenser og om Skovspørgsmaals Indflydelse paa Udstykningssagers Behandling, Tidsskrift for Opmaalings- og Matrikulsvaesen 1915, S. 121—128.

*Ministerium der öffentl. Arbeiten* und *Landwirtschaftsministerium, Kgl. Preuß.* Ausführungsanweisung zum Wassergesetz vom 7. April 1913. (Gesetzsamml. S. 53). Der Kulturtechniker 1915, S. 39—45.

*Möllenhoff.* Die Katasterangaben und ihr öffentlicher Glauben im Grundbuch. Allgemeine Vermessungsnachr. 1915, S. 407—410.

*Moritz, M.* Der Geltungsbereich des preuß. Feldmesserreglements vom 2. März 1872. Der Landmesser 1915, S. 48—52.

*Moritz, M.* Die Meßgeräte der Landmesser in Preußen und die Maß- und Gewichtsordnung. Der Landmesser 1915, S. 68—75 und 91—97.

*Müller, F. J.* Das kommende „Neue Bayerische" Projektionssystem. Zeitschr. d. Vereins der Höheren Bayerischen Vermessungsbeamten 1915, S. 163—168.

*Nyholm, H. V.* og *Sørensen, J.* Akter vedrørende Opmaalingen i Ulsted Sogn i Kjear Herred, Aalborg Amt. Tidsskrift for Opmaalings- og Matrikulsvaesen 1915, S. 87—119.

*Oberverwaltungsgericht, Kgl. Preuß.* Zur rechtlichen Bedeutung der bei Einrichtung des rheinisch-westphälischen Grundsteuerkatasters aufgenommenen Verhandlungen über den Verlauf der Gemeindegrenzen. Allgemeine Vermessungsnachr. 1915, S. 268—274.

*Offenberg, L.* Die Abschätzung der Immobilien in Stadt und Land. Grundzüge öffentlicher Taxation nebst Beispielen. Berlin 1915, Parey. Bespr. in d. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1915, S. 377.

*Plähn.* Ist die Rechtsprechung in Grenzstreitsachen auf richtigen Wegen? Erwiderung. Allgemeine Vermessungsnachr. 1915, S. 11 bis 14.

*Riedel, B.* Kriegsmässige Vermessungskunde in der Schule. Beiheft zur Zeitschrift „Schaffende Arbeit und Kunst in der Schule" Nr. 42. (14 S.) Prag, Wien u. Leipzig 1915, A. Haase. Preis 0,60 Kr. oder 50 Pfg.

*van de Sande Bakhuyzen, H. G.* en *Heuvelink, Kk. J.* Verslag van de Rijkscommissie voor Graadmeting en Waterpassing aangaande hare werkzaamheden over het jaar 1914. Tijdschrift voor Kadaster en Landmeetkunde 1915, S. 195—201.

*Schellens, F.* Die Vormerkung im Grundbuche, dass das Enteignungsverfahren eingeleitet ist. Der Landmesser 1915, S. 119—124.

*Schmidt, M.* Das Geodätische Institut und der Unterricht im Vermessungswesen an der Kgl. Technischen Hochschule in München. Mit 4 Tafeln. Als Manuskript gedruckt. München 1916, Akademische Buchdruckerei von F. Straub.

*Schroeder.* Erhaltung der Messungszahlen des Grundsteuerkatasters. Der Landmesser 1915, S. 194—197.

*Schumacher.* Aus dem Überbaurecht. Der Landmesser 1915, S. 257—259.

— Endgültige, vorläufige und vorbereitende Grenzzeichen. Der Landmesser 1915, S. 102—104.

*Spiecker.* Umschau auf dem Gebiete der Moorkultur. Der Kulturtechniker. 1915, S. 23—39.

*Strehlow.* Die Grundsteuer nach dem gemeinen Wert in der Novelle des Kommunalabgabengesetzes. Allgemeine Vermessungsnachrichten 1915, S. 376—383.

— Die städtische Grundstücksverwaltung. Allgemeine Vermessungsnachrichten 1915, S. 155—167.

*Warburg.* Die Tätigkeit der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt im Jahre 1914. Zeitschrift für Instrumentenkunde 1915, S. 96—111, 131—151 und 174—191.

*Wolff, H.* Die Berücksichtigung der praktischen Geometrie bei der militärischen Ausbildung der Jugend. Sonderabdruck aus der Zeitschrift für mathem. und naturw. Unterricht XLVI, Heft 5. Leipzig, Teubner. Bespr. in d. Landmesser 1915, S. 271.

## 18. Verschiedenes.

*Andrée, Th.* Bemerkungen zu Ing. A. H. Goldreichs Theorie der Bodensenkungen in Kohlengebieten mit besonderer Berücksichtigung der Eisenbahnsenkungen des Ostrau-Karwiner Steinkohlenrevieres. Berg- und Hüttenmännisches Jahrbuch (Wien) 1915, S. 1—50.

*Hempel.* Verdeutschung der Fremdwörter in der Fachsprache des deutschen Vermessungswesens und der deutschen Kulturtechnik. Ein Aufruf und Vorschläge. Zeitschrift für Vermessungswesen 1915, S. 183—192, 314—330, 400—419 und 479—494.

*Kappel.* Einrichtung zur Beobachtung des elastischen Verhaltens gemauerter Talsperren. Zentralblatt der Bauverwaltung 1915, S. 669—671 und 683—684.

*Lotze.* Der Wiederaufbau der durch den Krieg zerstörten Städte und ländlichen Ortschaften in Ostpreussen. Der Landmesser 1915, S. 12—17.

*Pollack, J.* Flussregulierungen und Talsperren. Zeitschrift des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereins 1915, S. 593—597 und 613—618.

*Rohleder.* Neuzeitliche Friedhofserweiterung. Allgemeine Vermessungsnachrichten 1915, S. 23—26 und 2 Beilagen.

*Staudinger, R.* Gartenstadt und Landhaus. (29 × 21 cm, 96 S. mit 132 Abbild. im Text.) Wien 1913, Selbstverlag d. Verf. Bespr. in der Österr. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1915, S. 162.

*Wolff, H.* Die Bedeutung der Moorversuchsstation in Bremen. Der Landmesser 1915, S. 97—100.

---

## Bebauungsplanwettbewerb Soest i. W.

Die Stadt Soest in Westfalen hatte unter deutschen Architekten und Städtebauern einen Wettbewerb ausgeschrieben zur Einreichung von Entwürfen über die gesamte Stadterweiterung außerhalb der alten Stadtumwallung. Außerdem wurde über die Ausgestaltung der letzteren selbst und die notwendigen Durchbrüche nach der Altstadt, eine besondere eingehendere Bearbeitung verlangt; die Außengrenze des Stadterweiterungsplans sollte mindestens „einen Kilo-

meter vor die Tore" reichen. Ausgesetzt war eine Summe von 9000 M. für zusammen 3 Preise und 2 Ankäufe der besten Entwürfe. Preisrichter waren u. a. Landesbaurat Professor Theodor Göcke — Berlin, Beigeordneter Dr. ing. Schmidt — Essen und Regierungsbaumeister Alfred Fischer — Essen.

An dem Wettbewerb, der reichliche Gelegenheit für die Anwendung neuzeitlicher Städtebaukunst wie auch für die Erhaltung und Heraushebung von Partien an der alten Stadtumwallung (Soest wird häufig das norddeutsche Rothenburg genannt) bot, haben sich u. a. auch mit einem erfolgreichen, an zweiter Stelle preisgekrönten Entwurf mit dem Kennwort „Kultur im Krieg", beteiligt die Herren Katastergeometer Rudolf Linkenheil in Schramberg, der schon ähnliche Erfolge für Wettbewerbe der Städte Potsdam, Mannheim, Bunzlau und Hildesheim errang, sowie Regierungsbaumeister Architekt Albert Schäfer, zur Zeit Oberleutnant d. R. im Felde, Sohn des Obergeometers Schäfer in Ulm. Der gemeinsame Entwurf der beiden Planfertiger umfaßte neben anderem eine dem Altstadtcharakter möglichst angepaßte Durchbildung der alten Umwallung mit den alten und einigen neu vorgeschlagenen Durchbrüchen zur Neustadt, Vorschläge für die Gestaltung des Bahnhofplatzes und anderer Straßen und Plätze der Stadterweiterung, neue Stadtteile für Geschäfts-, Wohn-, Landhaus-, Kleinhaus-, Arbeiter- und Industrieviertel, auch für eine Gartenstadt und Vorschläge für Kriegerheimstätten, neue Stadtpark-, Sport- und Erholungsanlagen und endlich auch eine große Nationalplatzanlage mit Kriegsdenkmal und Heldenhain an besonders hervorragender Stelle der Stadterweiterung. Auf einem Raum von über 1000 ha einschließlich der Grünflächen ist Platz geschaffen für die Unterbringung von rund 50 000 Einwohnern. Dem Entwurf, der ein erfolgreiches Zusammenarbeiten von Architekt, Ingenieur und Geometer zeitigte, waren zahlreiche Planbeilagen und Skizzen einzelner Entwurfsteile beigegeben, sowie ein eingehender Erläuterungsbericht über die gedachte Entwicklung der Stadt.

Ein weiterer Landmesser hat sich am Wettbewerb noch erfolgreich beteiligt, indem der gemeinsame Entwurf der Herren Heinrich Solinus, Landmesser und Wilhelm Piel, Architekt in Münster i. W. angekauft wurde.

Die übrigen zwei Preise und der zweite Ankauf fielen an Architekten und Ingenieure aus Berlin und Essen. Die Zahl der eingereichten Entwürfe betrug 31.

So hat denn auch dieser Wettbewerb, auf dessen Bedeutung die Zeitschrift „der Städtebau" in seinem Geleitwort für das Jahr 1916 und auch früher schon bei einem ähnlichen Wettbewerb über eine

Ringanlage in Hamm hingewiesen hat, von neuem die Berechtigung des städtebautreibenden Geometers zur Mitarbeit an den Aufgaben der Städteentwicklung bewiesen und gezeigt, daß ein Zusammenarbeiten von Architekt, Ingenieur und Geometer sich bewährt.

---

## Landeskundliche Kommission beim Generalgouvernement Warschau.

Nach dem vorläufigen Bericht über die erste Arbeitsperiode Jan. bis April 1916 erstreckt sich die Tätigkeit der einzelnen Mitglieder auf folgende Gebiete:

Prof. Friederichsen: Anlage von Handbibliothek, Kartensammlung und Katalog zur polnischen Landeskunde. Prof. Michael: Erforschung des geologischen Aufbaues und Feststellung der Bodenschätze. Dr. Wunderlich: Schaffung einer zusammenfassenden morphologischen Darstellung Polens. Dr. Jentzsch: Studien des vorhandenen polnischen Materials zur Bearbeitung der metereologischen Faktoren des Klimas und erdmagnetische Messungen. Dr. Schultz: Sichtung der Literatur und der Quellen zur polnischen Ethnographie. Dr. Praesent: Studien von Bevölkerungs- und Siedlungsverhältnissen. Dr. von Esden-Tempski und Oberforstmeister Laspeyres: Studien des Einflusses wirtschaftlicher Verhältnisse auf die Gestaltung der Land- und Forstwirtschaft und ihre Entwicklungsmöglichkeiten. Geh. Rat Warschauer und Geh. Rat Cleinow: Geschichte und Grundrissanlagen der Städte und verkehrsgeographische Studien über die Grenzgebiete.

Berlin, Technische Hochschule. *Dr. H. Wolff.*

---

## Bücherschau.

*Die Landesmeliorationen der Rheinprovinz.* Ein Ueberblick über die rheinische Wasserwirtschaft mit technischen, gesetzlichen und wirtschaftlichen Erläuterungen von Regierungs- und Baurat Heimerle, ord. Professor der Bau- und Kulturtechnik an der Königl. Landw. Akademie Bonn-Poppelsdorf. — Berlin bei Paul Parey 1915. Preis M. 3.50. —

Ein äusserst interessantes und lehrreiches Buch, welches einem Jeden, der mit kulturtechnischen Anlagen zu tun hat, nicht warm genug empfohlen werden kann. — Nach einer kurzen geschichtlichen Einleitung werden die Bodenverhältnisse erläutert und das Klima, die Wasserläufe, sowie die Niederschlags- und Abflussmengen besprochen. Eine Tabelle auf S. 19

bis 24 enthält Angaben über die Abflussmengen der Winter- und Sommerhochwässer für etwa 200 Ortschaften in Sekundenlitern für das Quadratkilometer des Niederschlagsgebietes.

Welch hohen Wert eine solche Tabelle gegenüber den in technischen Werken und Fachkalendern meist nur für grosse Bezirke gemachten Angaben für den praktischen Gebrauch hat, ist ohne weiteres aus der Vergleichung der Unterschiede in den Abflussmengen ziemlich nah beieinander gelegener Ortschaften zu ersehen.

So ergibt beispielsweise der Unterschied in den Abflussmengen der Ortschaften Puffendorf und Randerath (S. 23), welche, beide im Kreise Geilenkirchen belegen, sowohl in Bezug auf Klima wie Höhenlage keine wesentlichen Unterschiede aufweisen, beim Winterhochwasser 180, beim Sommerhochwasser 70 Sekundenliter auf 100 ha.

Verfasser betont dann noch, wie äusserst wichtig die Kenntnis der in kurzer Zeit gefallenen Niederschlagsmengen für die Anlage von Wasserabzügen ist und macht über deren Ermittelung nähere Angaben.

In den folgenden Abschnitten „Bodenbenutzung, Wiesen- und Weidewirtschaft, Meliorationen und Regulierung der Wasserläufe“ sind alle Gesichtspunkte vertreten, welche für eine sachgemässe Bewirtschaftung und Verbesserung der verschiedenen Kulturarten in Frage kommen.

Wenngleich auf alle Einzelheiten bei einer Buchbesprechung nicht näher eingegangen werden kann, so seien doch die über die Drainage und die Regulierung der Wasserläufe gemachten Angaben besonders hervorgehoben.

Verfasser äussert sich zunächst in eingehender Begründung über die erforderliche Tiefe der Gräben, die Entfernung der Saugdrains, die Anlage von Randgräben und gibt dann Fingerzeige über die Anwendung der Längs- und Querdrainage, die Behandlung der Röhren in Obstpflanzungen zur Vermeidung des Hineinwachsens der Baumwurzeln, die Beschaffung der Vorflut usw., kurz für alle in Betracht kommenden Gesichtspunkte. —

Ebenso eingehend ist der Abschnitt über die Regulierung der Wasserläufe behandelt. Vor allen Dingen warnt der Herr Verfasser vor einer weitgehenden Begradigung der Flussläufe, wie sie des öftern von den bei der Regulierung beteiligten Grundbesitzern „meist des schöneren Aussehens der Strecke wegen“ beantragt werden.

Für die Herstellung und Unterhaltung der Sohlen und Böschung sind wertvolle Erfahrungen und Ratschläge aus der Praxis mitgeteilt.

Bei der Besprechung der Bauwerke gibt Verfasser den massiven Bauwerken den Vorzug und erläutert die zu benützenden Baumaterialien, wobei auch über den Beton und Eisenbetonbau beachtenswerte Mitteilungen gemacht werden.

Der Abschnitt 10 enthält eine Besprechung der gesetzlichen Bestimmungen, namentlich auch des preussischen Wassergesetzes vom 7. April 1913.

Der Abschnitt 11 bespricht die Organisation des staatlichen Meliorationsdienstes, die Einrichtungen der Meliorationsbauämter, sowie deren Befugnisse und Tätigkeit. Wenn nun auch zugegeben werden muss, dass diese Darstellung den tatsächlich bestehenden Verhältnissen entspricht, so kann doch die auf S. 59 geäusserte Ansicht des Herrn Verfassers, dass die Kreiswiesenbaumeister aus den auf den Meliorationsbauämtern vorgebildeten Bauwarten und Bausekretären oder aus den „kulturtechnisch erfahrenen Landmessern" entnommen werden sollen, bezüglich der letzteren nicht unwidersprochen bleiben.

Die Ausbildung des Landmessers, sowohl die allgemeine als die technische, steht den bestehenden Bestimmungen gemäss unbedingt über der des Wiesenbaumeisters, von dem weder der Besuch einer höheren Schule, noch eine akademische Vorbildung verlangt wird. Schon allein wegen der höheren mathematischen Vorbildung kann von einem Vergleich mit der technischen Vorbildung des Wiesenbaumeisters keine Rede sein. Aus diesen Gründen muss der Landmesser eine selbständigere Stellung beanspruchen und wenn hierzu nach Ansicht der Behörde die praktische Ausbildung in der Kulturtechnik nicht ausreicht, so könnte diese doch ohne allzu grosse Umstände und Kosten erzielt werden, — wenn man dem Landmesser nur die Gelegenheit dazu gibt. —

Die späteren Abschnitte über die finanzielle Förderung der Landeskultur, die Wirtschaftlichkeit der Meliorationen, die Deichanlagen am Niederrhein usw. bieten des Wissenswerten und Interessanten noch sehr viel, es kann aber hier nicht näher darauf eingegangen werden. — Erwähnt sei nur noch das Kapitel 17 „Zusammenlegung der Grundstücke und Meliorationstätigkeit". Hier betont der Herr Verfasser vor allen Dingen die gewaltige Förderung, welche jede Meliorationstätigkeit durch die vorhergehende Zusammenlegung der Grundstücke erfährt, und erwähnt, dass in vielen Fällen die Melioration überhaupt erst durch die Zusammenlegung ermöglicht wird. Er gibt dieser seiner Ansicht im letzten Kapitel „Rückblick und Ausblick" noch besonderen Ausdruck durch die Worte: „Um die Ausführung weiterer Meliorationen grösseren Umfangs zu ermöglichen, muss in erster Linie die wirtschaftliche Zusammenlegung der Grundstücke, besonders in den Kreisen des Gebirgs- und Hügellandes auf das lebhafteste gefördert werden." —

Der Umstand aber, dass schon die Folgeeinrichtungen bei den Zusammenlegungen ohne Bedenken als Meliorationen grösseren Stiles bezeichnet werden können, und dass gerade bei diesen Arbeiten der Landmesser berufen ist, in selbständiger Weise grössere Entwürfe auszuarbeiten, geben mir Veranlassung, den Landmessern der Generalkommissionen das

Studium dieses Buches angelegentlichst zu empfehlen, denn allein die Kapitel über Bodenbenutzung, Meliorationen und Regulierung der Wasserläufe enthalten eine solche Menge beim Projekt der Wege- und Grabennetze verwendbare Ratschläge, wie sie kaum in einem andern Buche zu finden sind.

Die Verlagshandlung hat das Buch in der würdigsten Weise ausgestattet und der billige Preis erleichtert die Anschaffung.

Cassel, im September 1916. *A. Hüser*, Oberlandmesser.

---

*Die Unterhaltung der Wege und Fahrstrassen* von H. Gaman, Lehrer an der Wiesen- und Wegebauschule in Siegen. 2. Auflage, Berlin bei Paul Parey 1915. — Preis gebunden 6 Mk.

Nach einer Einleitung, in welcher der Herr Verfasser die Entwickelung des Strassenwesens von der ältesten bis in die Neuzeit geschildert und sich über den Nutzen guter Wege ausgesprochen hat, werden in fünf Abschnitten alle für die Unterhaltung in Frage kommenden Gegenstände und Gesichtspunkte eingehend behandelt. Der Abschnitt *I* gibt Auskunft über die erforderlichen Baustoffe sowohl der im natürlichen Zustande zu verwendenden, Bausteine sowie die künstlich herzustellenden Mischungen, wie Mörtel, Beton u. s. w.

Im Abschnitt *II* wird nach Besprechung der für die Wahl der Strassendecke in Betracht kommenden Gesichtspunkte, die Art und Weise wie die Fahrstrasse zu schützen ist, erörtert. Insbesondere wird die Wirkung der verschiedenen Fuhrwerke, der Einfluss des Raddurchmessers, der Felgenbreite, speziell des Befahrens der Strassen mit Kraftfuhrwerken und schliesslich der Witterung, der Verkehrsgrösse sowie die Mittel zur Bekämpfung der Abnützung durch Sperrsteine unter Erwähnung der hierüber erlassenen Bestimmungen geschildert. Auch die Reinigung der Strasse durch Besprengen mit Wasser, das Schneeräumen und d e Reinigung mit Maschinen ist nicht vergessen.

Der Unterhaltung der Strassen im Besonderen (Abschnitt *III*) ist ein breiter Raum gewidmet. Der Abschnitt behandelt in drei Unterabschnitten die verschiedenen Arten der Fahrbahnen, nicht nur für grössere Verkehrsstrassen, sondern auch für Wald- und Wirtschaftswege etc.

Die Ausführungen über die zur Unterhaltung der Wege erforderlichen Maschinen und Geräte finden durch deutliche Zeichnungen eine wesentliche Unterstützung.

Abschnitt *V* behandelt die Nebenanlagen, als Bankette, Strassengräben, Abfallrinnen, Böschungen, Baumpflanzungen, Hecken und Mauern, sowie Schutzgeländer. Auch hier sorgen gute Zeichnungen für das Verständnis des Textes.

Den Schluss bildet ein Anhang, welcher die wichtigsten gesetzlichen

Bestimmungen über die Unterhaltung der öffentlichen Wege und Strassen enthält.

Wenn nun auch die Art und Weise der Unterhaltung von Strassen und Wegen in dem vorliegenden Werke mit grosser Sorgfalt bis in alle Einzelheiten bearbeitet ist, so würde das Werk unseres Erachtens doch noch sehr gewinnen, wenn der Herr Verfasser sich entschliessen wollte, in der nächsten Auflage über die durchschnittliche Dauer der einzelnen Arten der Fahrbahnen, sowie über das Veranschlagen der jährlich erforderlichen Kosten und zwar gesondert für die einzelnen Arten der Wege eine kurze Anleitung zu geben.

Cassel im Oktober 1916. *A. Hüser*, Oberlandmesser.

---

# Zeitschriftenschau.

*H. Barvik.* **Beitrag zur Ausgleichungsrechnung.** (Oesterr. Zeitschr. für Verm. 1916 S. 49—53.)

Verf. zeigt die Zurückführung der Ausgleichung vermittelnder Beobachtungen auf das arithmetische Mittel. Hat man z. B. 6 Fehlergleichungen mit 2 Unbekannten, so kann man 15 verschiedene Kombinationen von je 2 Fehlergleichungen bilden und hieraus 15 verschiedene Wertepaare für die Unbekannten berechnen. Die letzteren ergeben sich jedesmal in der Form

$$x = \alpha l_i + \beta l_k$$
$$y = \gamma l_i + \delta l_k$$

worin $l_i$ und $l_k$ die Absolutglieder der beiden Fehlergleichungen und $\alpha, \beta, \gamma, \delta$ Zahlenkoeffizienten sind. Unter Annahme gleicher Gewichte für die Beobachtungen $l$ sind die Gewichte der Unbekannten

$$P_x = \frac{1}{\alpha^2 + \beta^2}$$
$$P_y = \frac{1}{\gamma^2 + \delta^2}$$

Hat man die 15 verschiedenen Wertepaare $x$, $y$ sowie ihre Gewichte berechnet, so kann man sowohl für $x$ als auch für $y$ nach dem Satz vom allgemeinen arithmetischen Mittel je einen endgiltigen Wert finden, der, wie sich nachweisen lässt, mit dem aus der Ausgleichung nach der Methode der kleinsten Quadrate hervorgehenden Wert übereinstimmt. Der Nachweis hierfür wird nur für den besonderen Fall dreier Fehlergleichungen mit zwei Unbekannten geführt.

*O. Krimmel.* Zur Erinnerung an die Gradmessung des Snellius, 1615. (Geogr. Anzeiger, 1916 S. 172—173.)

In der kurzen Notiz wird an ein in der Kriegszeit vollkommen unbeachtetes Jubiläum erinnert. Im Winter 1615, also vor 300 Jahren, hat Willebrord Snellius die Messungen zur Bestimmung der Länge eines Meridiangrades ausgeführt und hierbei zum ersten Male die Methode der Triangulation im wesentlichen in der noch heute üblichen Form angewendet. Verf. gibt ausser einigen Einzelheiten auch zwei aus dem Snelliusschen Werk „Eratosthenes Batavus; De Terrae ambitus vera quantitate" entnommene Abbildungen wieder, die die Lage der Dreieckspunkte und das Basisnetz zwischen Leiden und Soeterwoude darstellen.

---

*K. Oltay.* Verbesserungen an dem einfachen Winkelspiegel. (Zeitschr. f. Instr. 1916. S. 183—185.)

Es werden zunächst die Grenzen der Fläche festgestellt, innerhalb deren der Scheitel des rechten Winkels, also der Schnittpunkt des ein- und austretenden Strahls liegen muss. Das Ergebnis ist dasselbe, das Vogler bereits im Jahre 1885 auf S. 303 des ersten Bandes seiner „Praktischen Geometrie" veröffentlicht hat. Sodann wird eine einfache Vorrichtung zur Festlegung des Scheitelpunktes ungefähr in der Mitte der Grenzfigur in Vorschlag gebracht. Diese Vorrichtung besteht in einer auf der Grundplatte im angenommenen Scheitelpunkt angebrachten Spitze und einer auf einem der beiden Spiegel derartig eingeritzten lotrechten Linie, dass der durch die Spitze und die Linie gehende Strahl nach zweimaliger Reflexion wieder durch die Spitze hindurchgeht.

Zugleich wird eine neue Vorrichtung zur Berichtigung des Winkelspiegels in Vorschlag gebracht. Das Gehäuse des Spiegels unterscheidet sich von der gewöhnlichen Bauart dadurch, dass die Deckplatte und die Rückwand fehlen, also nur die Grundplatte und die beiden Seitenwände vorhanden sind, an welchen letzteren die beiden Glasspiegel unveränderlich befestigt sind. Die Grundplatte ist durch einen in der Winkelhalbierenden verlaufenden Spalt in zwei Hälften zerlegt, die beide um eine in der oben erwähnten Spitze liegende Achse drehbar sind. Am andern Ende des Spalts werden die beiden Teile durch eine Zug- und eine Druckscheibe zusammengehalten, durch die auch eine geringe Veränderung des Winkels möglich ist.

*Eggert.*

# Der Deutsche Geometerverein und der Krieg.

XIX.

Ausser den mir dankenswert durch Herrn Obergeometer Oberarzbacher in München übermittelten Nachrichten aus Bayern sind mir die beiden nachstehenden Mitteilungen geworden.

**Auf dem Felde der Ehre erlitten den Heldentod:**

Mitgl. 4606. Siemann, Katasterfeldmesser in Bremen als Hauptmann der Landwehr in den Kämpfen am Stochod.

Kleine, Kgl. Landmesser in Sigmaringen (beheimatet in Meuselwitz S.-A.) als Offizierstellvertreter in Ostgallizien.

**Auszeichnungen erhielten:**

4474. Rincke, Stadtlandmesser in Altona, Leutnant d. R., das Eiserne Kreuz I. und II. Klasse.

Hürter, Katasterkontrolleur in Wanne, Leutnant d. R., das Eiserne Kreuz II. Klssse.

Königreich Bayern. Nachtrag IX.

**Zum Heeresdienste wurden ferner einberufen:**

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Adamo, Richard, | k. Obergeometer, | Landsturm. |
| | Amberger, Wolfgang, | k. Bezirksgeometer, | „ |
| | Bläsy, Karl, | k. Bezirksgeometer u. Amtsvorstand, | „ |
| | Brandl, Anton, | k. Obergeometer, | „ |
| | Braunweiler, Ludwig, | k. Flurbereinigungsgeometer, | „ |
| | Dietl, Josef, | k. Bezirksgeometer, | „ |
| | Döderlein, Wilhelm, | „ „ | „ |
| | Feigl, Hubert, | „ „ | „ |
| 4090. | Felsenstein, Julius, | k. Katastergeometer, | „ |
| 5367. | Frank, Hugo, | „ „ | „ |
| 5366. | Funk, Heinrich, | k. Kreisgeometer, | |
| | Gaßenhuber, Josef, | Dipl. Ing., geprüft. Geometer, | „ |
| | Groll, Oskar, | k. Bezirksgeometer u. Amtsvorstand, | „ |
| 4825. | Haser, Johann, | k. Bezirksgeometer u. Amtsvorstand, | „ |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Hesselbach, Gustav, | k. Obergeometer, | Landsturm. |
| | Hilble, Anton, | k. Bezirksgeometer u. Amtsvorstand, | „ |
| | Hörger, Max, | k. Flurbereinigungsgeometer, | „ |
| | Jobst, Georg, | k. Obergeometer, | „ |
| 5378. | Mayer, August, | k. Katastergeometer, | „ |
| | Nett, Friedrich, | k. Bezirksgeometer u. Amtsvorstand, | „ |
| 5934. | Rau, Anton, | k. Bezirksgeometer u. Amtsvorstand, | „ |
| | Reiter, Christian, | Verm.-Ing., geprüft. Geometer, | „ |
| | Riehlein, Paul, | „ „ „ „ | Ersatzreserve. |
| | Roth, Wilhelm, | k. Flurbereinigungsgeometer, | Landsturm. |
| | Schäfer, Josef, | Verm.-Ing., geprüft. Geometer, | Ersatzreserve. |
| | Schmid, Josef, | k. Bezirksgeometer, | Landsturm. |
| | Schmid, Josef, | k. Kreisgeometer, | „ |
| | Schultz, Karl, | k. Flurbereinigungsgeometer, | „ |
| | Steinmetz, Michael, | k. Bezirksgeometer, | „ |
| | Treutlein, Hans, | „ „ | „ |
| | Vogel, Heinrich, | Verm.-Ing., geprüft. Geometer, | „ |
| | Winter, Wilhelm, | k. Flurbereinigungsgeometer, | „ |
| | Zimmermann, August, | k. Obergeometer, | „ |
| 5093. | Zwick, Jakob, | k. Katastergeometer, | „ |

**Den Heldentod fürs Vaterland starben:**

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Eckert, August, | Dipl. Ing., Geometerpraktikant, | Vizefeldwebel d. R. u. Offizierstellvertreter, am 11./12. März 1916. |
| | Heimpel, Hermann, | k. Katastergeometer, | Gefreiter d. Pioniere, am 20. Juli 1916. |
| | Rüth, Karl, | k. Flurbereinigungsgeometer, | Oberjäger. |
| | Schmid, Alois, | k. Kreisgeometer, | Leutnant d. R., am 14. April 1916. |
| 5398. | Sollinger, August, | k. Katastergeometer, | Leutnant d. R., am 29. April 1916. |
| | Stürzenberger, Alfred, | k. Flurbereinigungsgeometer, | Leutnant d. R., am 25. Juni 1916. |
| | Thaller, Johann, | Dipl. Ing., Geometerpraktikant, | am 25. Aug. 1916. |

**Auszeichnungen und Beförderungen:**

Zum **Ritter des Bayerischen Militär-Max-Joseph-Ordens** wurde ernannt: Dipl. Ing. Eugen Kleemann, Vermessungsingenieur des städtischen Vermessungsamtes in München, Hauptmann d. R. „wegen seiner hervorragenden persönlichen Tapferkeit und seiner für den erfolgreichen Kampfausgang bedeutsamen, umsichtigen Massnahmen als Führer eines Maschinengewehrzuges im Gefechte bei Einville am 5. September 1914."

**Das preussische Eiserne Kreuz I. Klasse wurde verliehen:**

| | | | |
|---|---|---|---|
| 4655. | Ammon, August, | k. Obergeometer, | Hauptmann d. R. |
| | Hickl, Ludwig, | k. Kreisgeometer, | Hauptmann d. R. |
| 5386. | Reuschel, Franz, | Dipl. Ing., geprüft. Geometer, | Leutnant d. R. |
| | Schmid, Josef, | k. Bezirksgeometer, | Oberleutnant d. R. |

**Das preussische Eiserne Kreuz II. Klasse:**

| | | | |
|---|---|---|---|
| 5424. | Bauer, Michael, | k. Kreisgeometer, | Leutnant d. R. |
| | Becht, Josef, | k. Bezirksgeometer, | Leutnant d. R. |
| | Deglmann, Karl, | k. Obergeometer, | Leutnant d. L. |
| | Heizer, Karl, | Dipl. Ing., geprüft. Geometer, | Leutnant d. R. |
| | Scheubel, Gustav, | k. Bezirksgeometer, | Trigonometer und Beamtenstellvertr. |
| | Schlegler, Peter, | V.-Ing., geprüft. Geometer, | Leutnant d. R. |
| | Schön, Hans, | k. Bezirksgeometer, | |
| 5737. | Späth, Ludwig, | k. Katastergeometer, | Trigonometer und Beamtenstellvertr. |
| | Sterzinger, Franz, | Dipl. Ing., Geometerpraktkiant. | |

**Den bayerischen Militärverdienstorden IV. Klasse mit Schwertern:**

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Becht, Josef, | k. Bezirksgeometer, | Leutnant d. R. |
| 4088. | Kofler, Gottfried, | k. Obergeometer, | Hauptmann d. R. |
| | Kreuzer, Otto, | k. Bezirksgeometer, | Hauptmann d. R. |
| | Schoderer, Josef, | k. Bezirksgeometer, | Leutnant d. R. |

**Das bayerische Militärverdienstkreuz III. Klasse mit Schwertern:**

| | | |
|---|---|---|
| Fellner, Josef, | Dipl. Ing., Geometerpraktikant. | |
| Kübler, Georg, | k. Bezirksgeometer, | Gefreiter. |

**Die österreichische Tapferkeitsmedaille:**

Schön, Hans, k. Bezirksgeometer.

**Befördert wurden:**

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Grosselfinger, Leonhard, | k. Obergeometer, | zum Hauptmann. |
| | Kirschenhofer, Otto, | k. Obergeometer, | „ Leutnant. |
| | Leidig, Karl, | k. Flurbereinigungs-geometer, | „ Leutnant. |
| 5383. | Orschiedt, Philipp, | Dipl. Ing., geprüfter Geometer, | „ Leutnant. |
| | Reiss, Josef, | Dipl. Ing., Geometer-praktikant, | „ Oberleutnant. |
| 5398. | Sollinger, August, | k. Katastergeometer, | „ Leutnant. |
| 5595. | Zwack, Edmund, | Dipl. Ing., geprüfter Geometer, | „ Leutnant. |

---

## Deutscher Geometerverein.

Am 22. Dezember d. J. wird der Königl. Oberlandmesser Arnold Hüser in Cassel auf eine 50jährige Tätigkeit als Landmesser und am 1. Januar n. J. auf den gleichen Zeitraum als preuss. Staatsbeamter zurückblicken können. Der immer noch rüstige und rege Jubilar gehört dem Deutschen Geometerverein seit der Begründung im Dezember 1871 an. Am 24. Juli 1893 in den Vorstand gewählt, führt er seitdem die ständig angewachsene Kassenverwaltung umsichtig in musterhafter Ordnung mit hingebender Sorge und Treue. Über seinen Lebensweg und sein Wirken, über das, was er Fachliches und zum Wohle unseres Standes geleistet, mögen die nachfolgenden Ausführungen ein kurzes Bild geben.

Namens des Deutschen Geometervereins wollen wir hier nicht versäumen, unseren hochgeschätzten und verehrten Jubilar mit dem warmen Danke für seine unermüdliche Vereinsarbeit zu den bevorstehenden Erinnerungs- und Ehrentagen unser Aller aufrichtige Glückwünsche darzubringen. Möchte seine unverwüstliche Natur ihn noch lange den Seinigen und auch uns erhalten.

**Für den Deutschen Geometerverein:**

*Lotz.* *Eggert.*

## 50 Jahre preussischer Landmesser!

Wohl ist es dann und wann einmal einem Offizier beschieden, sein 50jähriges Soldatenjubiläum zu feiern, indem die Offiziere sehr jung in den Dienst einzutreten pflegen, seltener schon anderen Beamten, sehr selten aber einem Landmesser, zumal einem Auseinandersetzungs-Landmesser.

Der Dienst ist mit zuviel Strapazen verknüpft und zu aufreibend, um von seinen Trägern im allgemeinen noch im höheren Alter versehen werden zu können. Wir haben vor einigen Jahren auf Grund unserer sorgfältig aufgestellten Dienstalterlisten festgestellt, dass die Auseinandersetzungs-Landmesser sich durchschnittlich schon mit dem 52. Lebensjahre pensionieren lassen müssen, wenn sie nicht vorher schon gestorben sind. Wer also 50 Jahre lang seinen Dienst als preussischer Landmesser zumeist bei einer Generalkommission versehen kann und dabei frei von Rheuma, Gicht und sonstigen Leiden geblieben ist, der muss wahrlich aus gesundem Holze geschnitzt sein. Und das ist unser Jubilar, Oberlandmesser Arnold Hüser zu Cassel, auch!

1845 als Sohn des damaligen Feldmessers, späteren Katasterkontrolleurs Hüser in Geilenkirchen, geboren, besuchte er bis zum 10. Lebensjahre die Elementarschule, dann das Gymnasium zu Aachen und zu Essen an der Ruhr, das er im Herbst 1861 als Obersekundaner verliess, um als Eleve bei seinem Vater einzutreten, der zu jener Zeit bei den Grundsteuervermessungen in der Provinz Sachsen beschäftigt war. Von 1863 bis 1865 wurde Arnold Hüser schon als selbständiger Vermessungsgehilfe mit Neumessungen beschäftigt, die besonders solchen Kräften übertragen wurden, welche mit dem Theodoliten zu arbeiten verstanden. Von 1865 bis 1868 war er beim Kataster in Arnsberg beschäftigt. Im Mai 1866 legte er die Feldmesserprüfung bei der dortigen Regierung ab; sein Feldmesserpatent wurde am 22. Dezember desselben Jahres ausgefertigt. Am 4. Februar 1867 wurde er dann als Landmesser vereidigt, einen Tag nach seinem 22. Geburtstage. Vom Herbst 1868 bis 1869 diente er als Einjähriger beim 2. Rheinischen Infanterie-Regiment Nr. 28 zu Aachen. Er arbeitete hierauf bis zum März 1870 bei der Katasterverwaltung in Köln und trat nunmehr — weil die Aussichten auf feste Anstellung bei der Katasterverwaltung damals so schlecht waren, dass die jungen Landmesser sich auf ein 8 bis 10jähriges Supernumerariat ohne Besoldung, bezw. mit äusserst geringer Bezahlung gefasst machen mussten — am 3. April 1870 als Auseinandersetzungslandmesser bei der Spezialkommission zu Hersfeld in den Dienst der Kgl. Generalkommission zu Cassel ein.

Mit dem Kriegsausbruch wurde er am 21. Juli 1870 wieder zum Heeresdienst einberufen, und zwar zum 32. Infanterie-Regiment, mit dem er ausser einer Anzahl kleinerer Gefechte die Schlachten bei Wörth, Sedan und Orleans mitmachte. Auch bei Weissenburg war unser Jubilar zugegen, konnte hier aber nur noch den Rückzug der Franzosen bewundern, mit denen die Bayern schon fertig geworden waren. Den Einzug unserer Truppen am 1. März 1871 in Paris hat er ebenfalls mitgemacht. Neben vielem Ernsten hat er in diesem Feldzuge doch auch viel Heiteres erlebt, und seine älteren Freunde und Bekannten werden

sich mit Vergnügen seiner mannigfachen früheren Schilderungen dieser Erlebnisse erinnern.

1878/79 wurde er zum Studium der Kulturtechnik an der landwirtschaftlichen Akademie zu Bonn-Poppelsdorf beurlaubt. Im Juli 1882 erfolgte seine Ernennung zum Vermessungsrevisor, zu seinem grössten Leidwesen aber auch zum Abteilungsvorsteher im geodätisch-technischen Büro der Generalkommission zu Cassel, denn diese reine Bürotätigkeit sagte ihm in keiner Weise zu, und manchesmal hat er zu jener Zeit im engeren Kreise der Berufsgenossen seinem gepressten Herzen hierüber in seiner lebhaften Art Luft gemacht. Es gelang ihm auch, 1884 wieder zu einer der Spezialkommissionen in Cassel versetzt zu werden, wo er seither mit Ausnahme zweier Jahre — vom Herbst 1892 bis zum Herbst 1894 wurde er nach Breslau beordert — ununterbrochen tätig gewesen ist, und zwar seit 1893 als aufsichtsführender Oberlandmesser der Spezialkommission. Seit Oktober 1914 ist er gleichzeitig stellvertretender Spezialkommissar.

Mit einem Ende der 1880er Jahre in der „Monatschrift für deutsche Beamte" erschienenen Aufsatze „Lediglich Landmesser" trat Hüser zum ersten Male im Standesinteresse schriftstellerisch an die Öffentlichkeit. Der Aufsatz behandelte, in treffender Erwiderung auf die an derselben Stelle erschienenen Auslassungen eines jüngeren Ökonomiekommissars, die leider vielfach nicht zufriedenstellenden dienstlichen und persönlichen Verhältnisse der Landmesser der preuss. landwirtschaftlichen Verwaltung im Rahmen der Spezialkommissionen, die in der Folge noch oft zu lebhaftem Meinungsstreit Veranlassung gegeben haben.

Auch sonst hat unser Jubilar sich literarisch sehr betätigt. In seiner 1890 in erster, 1905 in zweiter Auflage erschienenen Schrift „Die Zusammenlegung der Grundstücke" hat er das Wesen dieser Sache in technischer Beziehung sehr eingehend geschildert und damit insbesondere den jüngeren Berufsgenossen einen wertvollen Dienst geleistet. Ferner hat er in dem Vogler'schen Sammelwerke „Grundlehren der Kulturtechnik" das Kapitel über die Zusammenlegungen in Preussen, und in einer späteren Auflage auch die Feldbereinigungen in Österreich und der Schweiz, sowie in sämtlichen süddeutschen Staaten mit Ausnahme Württembergs — die von Geheimrat Schlebach dargestellt worden sind — bearbeitet. Von seinen zahlreichen Veröffentlichungen in der „Zeitschrift für Vermessungswesen" will ich hier nur seiner Aufsätze über die „Umgestaltung der Generalkommissionen" in den Jahrgängen 1901 und 1902 erwähnen, sowie auch seiner Aufsätze über ähnliche Themen verschiedener Art in der „Deutschen landwirtschaftlichen Presse" und im „Landwirtschaftlichen Zentralblatt für den Regierungsbezirk Cassel" gedenken, die etwa in der Zeit von 1882 bis 1890 erschienen sind. —

Die Berufsgenossen haben sein Wirken im Standesinteresse dadurch anerkannt, dass sie ihn 1893 in den Vorstand des Deutschen Geometervereins wählten, dessen Kassengeschäfte er seither mit treuen Händen und bewährter Umsicht geführt hat. Bei der Gründung des „Vereins der Vermessungsbeamten der preussischen landwirtschaftlichen Verwaltung" im Jahre 1903 wurde er auch als Vorstandsmitglied dieses Vereins gewählt. Zwar lehnte er für dieses Amt im Jahre 1907 wegen Überbürdung mit Geschäften eine Wiederwahl ab, nahm dieselbe aber 1912 wieder an und ist trotz seiner 71 Jahre auch heute noch in diesem Amte, sowie auch als Vorstandsmitglied der Unterstützungskasse für deutsche Landmesser in Breslau tätig, ein Beweis dafür, dass ihm die allgemeinen Standesangelegenheiten immer noch am Herzen liegen. —

Von seiner vorgesetzten Behörde wurden seine Verdienste durch Verleihung des Roten Adlerordens anerkannt, ausser welchem er noch die Kriegs-Erinnerungsmünze für Kombattanten von 1870/71 usw. besitzt.

Indem wir ihm zu seinem Ehrentage am 22. Dezember d. J. unsere herzlichsten Glückwünsche darbringen, hoffen wir, dass es ihm trotz der gegenwärtigen schweren Zeit vergönnt sein möge, diesen Tag und das daran anschiessende Weihnachtsfest, sowie sein am 1. Januar k. J. bevorstehendes 50jähriges Jubiläum als Staatsbeamter in alter körperlicher und geistiger Frische froh im Kreise seiner Familienangehörigen zu verleben! Dankbar für das, was er im allgemeinen Standesinteresse geleistet hat, wünschen wir ihm noch einen langen und ungetrübten Lebensabend.

*Plähn*, Wiesbaden.

Unser Verein schliesst sich diesen Wünschen von Herzen an. Für uns verkörpert der Jubilar ein grosses Stück der Geschichte und der weehselvollen Geschicke unseres engeren Berufes, dem sein jugendfrisches Herz und sein von starker Liebe zur Sache getragenes Wirken und Wollen allezeit gehörten. Hieraus hat er wie aus einem Jungborn stets neue, neidenswerte Schaffenskraft geschöpft. Das der stillen Landeskulturarbeit von Hüser errichtete, einzig dastehende Denkmal sichert dem verdienten Standesvertreter für immer einen Ehrenplatz in unseren Kreisen, dem Nachwuchse als Ansporn und Beispiel, wie ernste, erfolgreiche Lebensart den Lohn in sich selbst tragen kann und soll.

**Verein der Vermessungsbeamten**
**der Preussischen Landwirtschaftlichen Verwaltung:**
I. A.: *Drolshagen*, Vorsitzender.

## Druckfehler in Jordans sechsstelliger Logarithmentafel.

Ausser den im Jahrgang 1914 S. 552 und 680 angegebenen Druckfehlern sind kürzlich noch die folgenden bekannt geworden, die auch in der 2. Aufl. 1916 enthalten sind.

| | | | |
|---|---|---|---|
| S. 96 *log* 64676 | soll | heissen | 810743 |
| S. 134 *log* 87919 | „ | „ | 944083 |
| S. 134 *log* 87939 | „ | „ | 944182 |
| S. 155 *log tang* $0^g\ 05^c\ 70^{cc}$ | „ | „ | 6.951995 |
| S. 160 *log cos* $0^g\ 57^c\ 20^{cc}$ | „ | „ | 9.999982 |
| S. 187 *log tang* $3^g\ 21^c\ 20^{cc}$ | „ | „ | 8.703264 |
| S. 238 *log sin* $8^g\ 32^c\ 50^{cc}$ | „ | „ | 9.115266 |
| S. 310 *P.P.* Tafel 30, Zeile 5 | „ | „ | 5 |

*Eggert.*

# Hochschulnachrichten.

Der Senat der Technischen Hochschule in Berlin hat dem Leiter der Königlich Preussischen Landesaufnahme, Generalleutnant von Bertrab, wegen seiner Verdienste um den Ausbau der Landesvermessung und der Vermessung der Kolonien sowie um die Entwicklung des Kriegsvermessungswesens die Würde eines Doktor-Ingenieurs ehrenhalber verliehen.

Die Kgl. Technische Hochschule in München hat dem Obergeometer des Landesvermessungsamtes in München Gustav Clauss auf Grund der Dissertation: „Das Verhältnis der Gaussschen und der Soldnerschen Bildkugel zum Besselschen Erdellipsoid“ die Würde eines Doktor-Ingenieurs verliehen.

# Personalnachrichten.

**Königreich Bayern.** Seine Majestät der König hat verfügt: Dem Regierungs- und Steuerassessor des Landesvermessungsamtes Julius Stappel den Titel und Rang eines Kgl. Regierungs- und Steuerrates; dem Obergeometer Friedrich Johannes, Vorstand des Messungsamtes München II den Titel und Rang eines Kgl. Steuerrates zu verleihen.

## Inhalt.

**Wissenschaftliche Mitteilungen:** Uebersicht der Literatur für Vermessungswesen vom Jahre 1915, von Petzold. — Bebauungsplanwettbewerb Soest i. W., von Linkenheil. — Landeskundliche Kommission beim Generalgouvernement Warschau, von Wolff. — **Bücherschau.** — **Zeitschriftenschau.** — Der Deutsche Geometerverein und der Krieg, von Hüser. — Fünfzig Jahre preussischer Landmesser! von Plähn. — Druckfehler in Jordans sechsstelliger Logarithmentafel, von Eggert. — **Hochschulnachrichten.** — **Personalnachrichten.** — **Inhaltsverzeichnis der Zeitschrift für Vermessungswesen, XLV. Band.**

Verlag von Konrad Wittwer in Stuttgart.
Druck von Carl Hammer Kgl. Hofbuchdruckerei in Stuttgart.

# Beilage zur Zeitschrift für Vermessungswesen.


| | | |
|---|---|---|
| Offerten, welche durch die Expedition übermittelt werden sollen, können nur unter Beischluss von 20 ₰ weiterbefördert werden. | Dezbr. 1916 12. Heft | Preis der Anzeigen: die Zeile oder deren Raum 80 ₰. Minimaltaxe ℳ 1.50. Für ständige Anzeigen besondere Bedingungen. Schluss der Anzeigen-Annahme 4 Tage vor Erscheinen eines Heftes. |



Die Erstattung von

## Gutachten und Obergutachten

für die Gerichtsbehörden in schwierigen Grenz- oder Grundeigentumsprozessen übernimmt

**Plähn,**

Wiesbaden, an der Ringkirche 4. Kgl. Oberlandmesser a. D.

---

## Fernrohrbussole,

schwer Messing, **fast neu** und tadellos,

Durchmesser 16,5 cm auf schwerem Eichenstativ **M. 60.—** (statt ca. 220 Mark). **W. Tarun, Berlin N. 24,** Linienstr. 131.

---

**Verlag von Konrad Wittwer in Stuttgart.**

## Die Kartenschrift

Anleitung zum Schreiben derselben für kartographische und technische Zwecke herausgegeben von

3. Auflage. Mit 4 Tafeln. **A. Fretwurst.** Preis Mark 1.—.

---

**Verlag von Konrad Wittwer in Stuttgart.**

## Hilfstafeln (zum Feldgebrauch)

### für Geometer in Württemberg.

Zusammengestellt von

**Verm.-Inspektor STEIFF in Stuttgart.**

Dieselben umfassen in gedrängter Zusammenstellung 1. Fehlergrenzen für Längenmessungen. 2. Verwandlung von württemberg. Fuss in Meter. 3. Verwandlung von württ. Flächenmass in Metermass. 4. Fehlergrenzen für Flächenbestimmungen. 5. Fehlergrenzen für Nivellements.

**Preis der Tafel unaufgezogen 20 Pf., auf Karton aufgezogen in Brieftaschenformat 30 Pf.**


---

**Zur gefl. Beachtung!**

Vorliegende Nummer enthält als besondere Beilage ein „Verzeichnis empfehlenswerter Werke der Geodäsie und Mathematik“ aus dem J. B. Metzler'schen Verlag in Stuttgart.

## Verlag von Konrad Wittwer in Stuttgart.

### Die geodätischen und astronomischen Instrumente des Forschungsreisenden.

**Systematische Uebersicht über erprobte und zweckmässige Konstruktionen.**

Bearbeitet von

**Dr.-Ing. R. Hugershoff**

Professor an der Kgl. Sächsischen Forstakademie zu Tharandt.

Herausgegeben von

**Gustav Heyde**

**math.-mechan. Institut und optische Präzisionswerkstätten,**

Dresden.

**gr. 8°. 60 Seiten mit 93 Figuren. Preis gebunden Mk. 2.—.**

### Das Photogrammeter Heydescher Konstruktion

**Kurze Anleitung zum Gebrauche desselben nebst einer Einführung in die Phototachymetrie für Ingenieure und Geographen**

von **Dr.-Ing. Hugershoff**

Professor an der Kgl. Forstakademie in Tharandt.

Herausgegeben von

**Gustav Heyde**

**mathemat.-mech. Institut und opt. Präzisionswerkstätten**

Dresden 1912

**kl. 8°. 47 Seiten mit 24 Figuren. Kart. Mk. 1.—.**

### Ueber den zweckmäßigsten Maßstab topographischer Karten.

**Ihre Herstellung und Genauigkeit unter Berücksichtigung der Verhältnisse und Bedürfnisse in Baden und Hessen.**

Von Dr.-ing. **Heinrich Müller.**

Mit 21 Tabellen, 8 Tafeln u. 3 Kartenbeilagen. Preis geh. **Mk. 4.80.**

(Sonder-Abdruck aus der Vereinsschrift des bad. Geometer-Vereins e. V. 23. Jahrgang.)

### Höhenschichtenkarten.

Studien und Kritiken zur Lösung des Flugkartenproblems.

Von **Dr. Karl Peucker.**

59 S. 8° mit vier Textfiguren und einer mehrfarb. Tafel. Geh. Mk. 2.—.

(Sonderabdruck aus der Zeitschrift für Verm.-Wesen, Jahrgang 1911).

## Verlag von Konrad Wittwer in Stuttgart.

*Inhaber der Königl. Preussischen Staatsmedaille.*

# R. Reiss

*Fabrik technischer Artikel und Versandgeschäft*

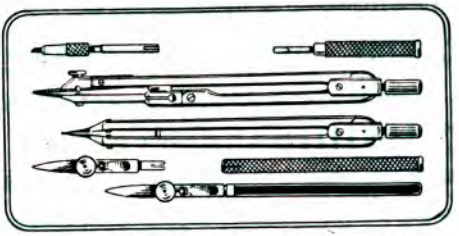
*für den*

**vermessungstechnischen Feld- und Büro-bedarf. Zeichen- und Schreibutensilien.**

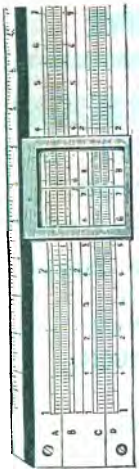
*Spezialität:*

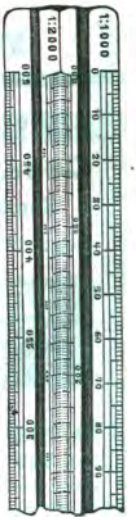
**Reißzeuge** *aller Systeme in größter Auswahl.*

*Feinste Präzisions-Fabrikate*



*Original-Fabrikpreise*





*Zirkel, Reissfedern, Massstäbe aus Holz und Metall in jedem Verhältnis, Kartierungsapparate, Flächenberechnungstafeln, Reissbretter, Reissschienen, Winkel, Farben, Tuschen, Blei- und Farbstifte, Gummi u.a.m. Planimeter, Pantographen, Feldstecher, Barometer, Mikroskope, Messkluppen, Numerierschlägel, Waldhämmer etc.*

*Englisch Whatman, Zanders Büttenzeichen, Schöllershammerpapier. Spezialwerkstatt für auf Leinen gezogene Zeichenpapiere, Klappkarten, Zeichenplatten etc.*

*Formular-Magazin!* *Technische Literatur!*

*Katalog 600 Seiten stark mit über 2500 Abbildungen kostenfrei.*

*Bei allen Zuschriften bitte ich hinter Liebenwerda „Nr. 3" beizusetzen.*

## Liebenwerda

Prov. Sachsen

*Internationale Baufach-Ausstellung Leipzig: „Goldene Medaille."*

# Julius Raschke

## *GLOGAU*

empfiehlt in
**bekannter bester**
und
**genauester Ausführung**

# Stahlmessbänder Ia Qual.,

## Richtstäbe, Markirstäbe, Fluchtstäbe, Messlatten, Winkelspiegel, Winkelprismen, Transversal-Maassstäbe etc.

## Sämtliche Vermessungsinstrumente!

***Bestes Fabrikat! Spezialität!***

**! Billigste Preise !**

---

**Gebr. Wichmann, Berlin,** NW. 6, Karlstr. 13.

**Spezialität: Zeichenmaterialien und Vermessungsgeräte.**

Gegr. 1873. **Feinmechanische Werkstatt.** Gegr. 1873.

**Reisszeuge, einzelne Zirkel und Ziehfedern**
— in grosser Auswahl. —
**Beste Präzisionsarbeit.**

**Ia. Stahlbandmasse**
**No. 549** mit Griff, 20 m lang, wie Abbild., einschl. Futteral . . **M. 14.—**
**No. 547** dasselbe in starker Leder apsel **M. 13.50**
**No. 550** auf Ring 20 m lang, 20 mm breit, mit doppelt drehbaren Endringen . . . **M. 17.—**
**No. 2055 Bronzebandmass**, 20 m lang, mit Griff . . . . . **M. 14.—**

Ferner: Messlatten, Leinenbandmasse mit eingewebten seidenumsponnenen Phosphorbronzedrähten. Stahlbandmasse für Markscheider und Schachtmessungen, Nivellirinstrumente, Theodolite, Bussolen, Planimeter, Pantographen, Zeichenpapiere auf Leinen, Pauspapiere, Anfertigung von Lichtpausen und Vervielfältigungen.

Illustrierter Hauptkatalog frei

# ZEISS

## Nivellier-Instrument III

**mit Keilstricheinstellung**

für Fein-Nivellements von höchster Genauigkeit, Brückenuntersuchung usw.

**Prospekt „Geo 29" kostenfrei.**

CARL ZEISS
JENA

Berlin · Hamburg · Wien · Buenos Aires.

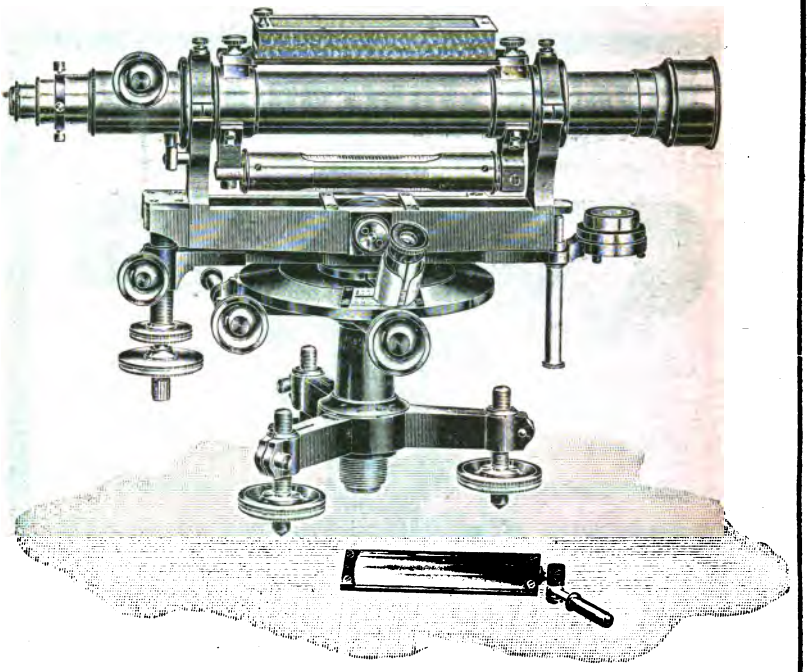
# TH. ROSENBERG

**Inhaber: WILLI LUMMERT**

**BERLIN N.,** Ackerstrasse 137.

Fernsprecher: **Amt Norden 7493**

— Werkstätte für geodätische Instrumente. —



## Nivellier-Tachymeter mit Doppelkippschraube

**neu!**

**Nach den Angaben der Landwirtschaftlichen Hochschule in Berlin.**

Die Doppelschraube hat ein äusseres grobes Gewinde, während im Innern eine Schraubenspindel mit feinem Gewinde läuft, die in geeigneter Weise gegen die grobe Spindel geklemmt werden kann. Die Grobkippschraube ermöglicht bei geklemmter Feinschraube ein sehr schnelles, starkes Neigen der Visierachse, was beim Anschluss der Polygon- oder Kompasszüge an hochgelegene trigonometrische Punkte von Wichtigkeit ist, während zum Einspielenlassen der Röhrenlibelle die Feinschraube bei geklemmter Grobschraube dient.

**Illustrierte Kataloge stehen kostenfrei zu Diensten.**

**Instrumente zur Basismessung mittelst horizontaler Distanzlatte**

**nach H. Böhler,** Königl. Landmesser im geodätischen Büro des Reichs-Kolonial-Amt.

# Versandhaus

für

# Vermessungswesen

G. m. b. H.

# Cassel 9

## Sämtliche Gegenstände

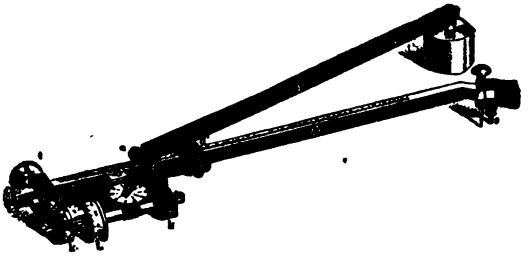
für den

## vermessungstechnischen Feld- und Bürobedarf

## Einrichtung technischer Büros.

## Vermessungs-Instrumente

Pantographen
Planimeter
Transporteure
Reisszeuge
Zirkel
Reissfedern



Massstäbe
Radiergummi
Tuschen
Rechenschieber
Formulare
Literatur

**Ausbesserungen**

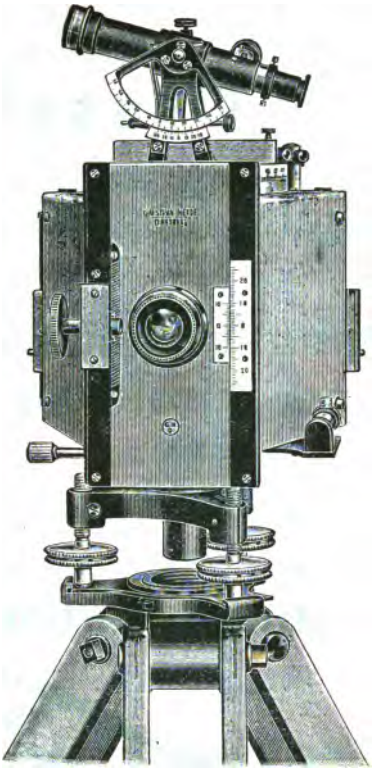
an sämtlichen Instrumenten werden sachgemäss ausgeführt.

# Katalog 4

steht kostenlos zur Verfügung.

# Gustav Heyde

## Dresden I, Kleiststrasse 10



# Photogrammeter

**neuester Konstruktion**

nach **Prof. Dr. Hugershoff.**

## Tachymeter und Nivelliere.

Prof. Dr. Hugershoff, **Anleitung zum Gebrauch und zur Justierung geodätischer Instrumente.** 148 Seiten, Preis **Mk. 2.**— postfrei.

**Verlag von Paul Parey in Berlin SW., Hedemannstrasse 10 u. 11.**

# Kulturtechnischer Wasserbau.

**Handbuch für Praktiker und Studierende**

von **Adolf Friedrich,**

k. k. Hofrat, o. ö. Professor an der k. k. Hochschule für Bodenkultur in Wien.

**Dritte, umgearbeitete und erweiterte Auflage.**

**Erster Band:** Allgemeine Bodenmeliorationslehre. — Hydrometrie. — Erdbau. — Bodenentwässerung. Bodenbewässerung. — Ausgeführte Anlagen.

*Mit 511 Textabbildungen und 23 Tafeln. Gebunden, Preis 20 M.*

**Zweiter Band:** Die Wasserversorgung der Ortschaften. — Die Stauweiherbauten. — Die Kanalisation der Ortschaften, Reinigung und landwirtschaftliche Verwertung der Abwässer.

*Mit 318 Textabbildungen und 25 Tafeln. Gebunden, Preis 25 M.*

# Die Praxis des Vermessungsingenieurs.

**Geodätisches Hand- und Nachschlagebuch**

**für Vermessungs-, Kultur- und Bauingenieure, Topographen, Kartographen und Forschungsreisende.**

Mit Unterstützung durch zahlreiche Ministerien, Behörden, wissenschaftliche Institute und Vereine

bearbeitet von

**Alfred Abendroth,**

Königl. Vermessungsdirigenten bei der Landesaufnahme in Berlin.

**Mit 129 Textabbildungen und 13 Tafeln. Gebunden, Preis 28 Mark.**

# Der Landmesser im Städtebau.

Praktisches Handbuch

**zur sachgemässen Erledigung der landmesserischen Geschäfte im Gemeindedienst.**

Von **Alfred Abendroth,**

Königl. Vermessungsdirigenten bei der Landesaufnahme in Berlin.

**Zweite, vermehrte und verbesserte Auflage.**

**Mit 4 Tafeln und 34 Textabbildungen. Gebunden, Preis 12 M.**

# Hilfstafeln

zur

# Bearbeitung von Meliorationsentwürfen

## und anderen wasserbautechnischen Aufgaben.

Aufgestellt und herausgegeben

von **Georg Schewior,**

Königl. Landmesser und Kulturingenieur in Münster in Westfalen.

**13 graphische Tafeln und 1 Zahlentabelle mit 23 erläuternden Beispielen. Kartoniert, Preis 7 M. 50 Pf.**

**Zu beziehen durch jede Buchhandlung.**

**Verlag von Konrad Wittwer in Stuttgart.**

## Dr. F. G. Gauss,

Kgl. Preuss. Wirkl. Geheim. Rat, General-Inspektor des Katasters a. D.:

**Fünfstellige vollständige logarithmische und trigonometrische Tafeln.** Zum Gebrauche für Schule und Praxis. 136. bis 145. Auflage. Geb. Mk. 2.50.

**Fünfstellige logarithmische u. trigonometrische Tafeln.** Kleine Ausgabe. 39. bis 43. Aufl. Geb. Mk. 1.60.

**Vierstellige logarithmische u. trigonometrische Tafeln.** Schulausgabe. 6. bis 7. Auflage. Geb. Mk. 1.60.

**Vierstellige logarithmisch-trigonometrische Handtafel.** 3. Auflage. Plakatformat. Mk. —.60

**Fünfstellige logarithmisch-trigonometrische Tafeln für Dezimalteilung des Quadranten.** 3. Auflage. Geh. Mk. 6.—; geb. Mk. 6.75.

**Vierstellige logarithmisch-trigonometrische Handtafel für Dezimalteilung des Quadranten.** 2. Auflage. Plakatformat. Mk. —.80.

**Polygonometrische Tafeln. Zum Gebrauche in der Landmessung. Für die Teilung des Quadranten in 90 Grade zu 60 Minuten.** Geb. Mk. 12.—.

**Die trigonometrischen und polygonometrischen Rechnungen in der Feldmesskunst.** 3. Auflage. 1906. Geh. Mk. 36.—; in 2 Bde. geb. Mk. 39.—

**Tafeln zur Berechnung der Grundsteuer-Reinerträge für metrisches Flächenmass.** Nebst Tafeln zur Verwandlung des preussischen Längen- und Flächenmasses in Metermass und umgekehrt, sowie des metrischen Flächenmasses in geographische Quadratmeilen usw. 3. Aufl. Geh. Mk. 10.—; geb. Mk. 11.50.

**Fünfstellige trigonometrische und polygonometrische Tafeln für Maschinenrechnen.** 2. Auflage. 1912. Geb. Mk. 7.—.

## Verlag von Konrad Wittwer in Stuttgart.

# Professor O. Koll,

Königlich Preussischer Geheimer Oberfinanzrat:

**Geodätische Rechnungen mittelst der Rechenmaschine.**

Gebunden Mk. 5.—.

Im Anschluss an letzteres Buch sind folgende Berechnungs-Formulare hergestellt worden:

Trig. Formular 3, Berechnung der durch Einschneiden bestimmten Zentrierungselemente;

„ „ 6, Berechnung der rechtwinklig sphärischen Koordinaten aus den geographischen Koordinaten;

„ „ 8, Berechnung der Neigungen und Entfernungen aus den rechtwinkligen Koordinaten;

„ „ 10, Einschneiden nach der Methode der kleinsten Quadrate (Titel- und Einlagebogen);

„ „ 11, Rückwärtseinschneiden nach der Methode der kleinsten Quadrate;

„ „ 19, Berechnung der Koordinaten der Polygonpunkte (Titel- und Einlagebogen);

„ „ 22, Berechnung der Koordinaten der Kleinpunkte (Titel- und Einlagebogen);

„ „ 24, Umformung rechtwinkliger Koordinaten.

Preis für 100 Formulare (auch gemischt) Mk. 3.25.

**Graphische Tachymetertafel für alte Kreisteilung.**

Entworfen für Entfernungen von 50 bis 500 m und für alle Höhenunterschiede von 0,1 bis 70 m

von **P. Werkmeister,** Diplom-Ingenieur.

Mit einem Vorwort von **Dr. E. Hammer,**
Professor an der Kgl. Techn. Hochschule in Stuttgart.

13 lithographische Tafeln in Enveloppe mit Zelluloidstab.
Preis M. 4.60.

# Professor N. Jadanza,

**Tachymeter-Tafeln für zentesimale Winkelteilung.**

Deutsche Ausgabe nach der 2. Aufl. (Turin 1904) besorgt von **Professor Dr. E. Hammer.** Geheftet Mk. 2.80; in Leinen eleg. gebunden Mk. 3.50.

Verlag von Konrad Wittwer in Stuttgart.

# Tagegelder- und Gebührenordnung

für die

## Ausführung der Arbeiten
## geprüfter Landmesser und Geometer.

Festgestellt nach den Beschlüssen des

## Deutschen Geometervereins
## auf der 23. Hauptversammlung zu Düsseldorf 1902 und der 28. Hauptversammlung zu Strassburg 1912.

**Bezugsbedingungen.**

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 10 | Stück | bei | Franko-Zusendung | | M. | 1.—. |
| 50 | „ | „ | „ | „ | „ | 4.—. |
| 100 | „ | „ | „ | „ | „ | 6.—. |

Es empfiehlt sich, den Betrag mit der Bestellung einzusenden, da bei Nachnahme-Sendung die Nachnahme-Gebühren miterhoben werden.


L O D E N

**Willy Fuhrmann**

**Oberammergau**

im bayer. Hochgebirge

**Spezialhaus f. Loden- u. Sportbekleidung**

liefert ohne Anprobe nach eingesandten Maßen gefertigte **Bozener- und Jagdmäntel, Jagdröcke, Paletots, Ulster, Pelerinen, Straßen-, Sport- u. Jagdanzüge, Lodenjoppen, Damen-, Straßen- und Sportkostüme, Sportröcke** bei **Garantie für tadellosen Sitz** in allen modernen Farben und Preislagen aus echt oberbayerischen, imprägniert-wasserdichten Lodenstoffen, die auch meterweise abgegeben werden. Spezialität: Federleichte poröse Kamelhaarloden, „Dornenfest" und „Unzerreißbar". **Sämtliche Damenkostüme werden von ersten Wiener Herrenschneidern nach Maß ohne Preisaufschlag angefertigt. — Erstklassige Referenzen! — Eleganteste, modernste Ausführung nach jeder Abbildung!** Keine Konfektion! Erstklass., chiker Sitz ohne Anprobe unbedingt gewährleistet!

*Fordern Sie Hauptkatalog Nr. 15 und neueste Musterkollektionen kostenlos und unverbindlich!*

**Auf Wunsch Teilzahlung! Bei Barzahlung Rabatt!**

**Verlag von Konrad Wittwer in Stuttgart.**

Im Laufe des Monats Dezember gelangt zur Ausgabe:

# Kalender

## für Vermessungswesen und Kulturtechnik

## 40. Jahrgang 1917

begründet von W. Jordan, fortgesetzt von W. v. Schlebach,

jetzt unter Mitwirkung von

E. Canz, Oberbaurat in Stuttgart, A. Emelius, Landmesser in Brandenburg, W. Ferber, Stadtbauamtmann in Leipzig, Dr. Seb. Finsterwalder, Geheimer Hofrat, Professor in München, Dr. Ing. W. Frank, Bauinspektor in Stuttgart, P. Gerhardt, Wirklich. Geh. Oberbaurat in Berlin, Dr. Eb. Gieseler, Geh. Regierungsrat in Bonn-Poppelsdorf, Dr. J. Hansen, Geh. Regierungsrat, Professor in Königsberg i. Pr., A. Hüser, Oberlandmesser in Cassel, K. Raith, Oberrevisor in Stuttgart, Dr. Samel, Privatdozent in Bonn, Dr., Dr. Ing. h. c. Ch. A. Vogler, Geh. Regierungsrat, Professor in Berlin

herausgegeben von **Curtius Müller**, Professor in Bonn.

**Vier Teile nebst 2 Anhängen. Mit vielen Abbildungen.** (Taschenform.) Teil I und II in Leinen gebunden, Teil III und IV nebst Anhängen geheftet.

**Preis zusammen Mk. 4.—.**

---

**Inhalt:** Teil I. Allgemeines. (Tafel über Auf- und Untergang der Sonne; Terminkalender; Bemerkungen zum Kalender; Angaben zum Post-, Telegraphen- und Eisenbahnverkehr; Erste Hilfe bei Unglücksfällen; Länderstatistik; Geographische Koordinaten wichtiger Punkte; Schreibkalender mit astronomischen Angaben; Schreibpapier.) Teil II. Tafeln und Formeln. Teil III. Vermessungswesen. Teil IV. Bau- und Kulturtechnik. Anhang: I. Neues auf dem Gebiete des Vermessungswesens für die Zeit vom Oktober 1914 bis Mitte September 1916. II. Standesangelegenheiten. (Ehrentafel, Personenverzeichnis; Statistik; Auszug aus den Gebührenordnungen.)

---

**Bestellschein umseitig.**

**Verlag von Konrad Wittwer in Stuttgart.**

**Verlag von Konrad Wittwer in Stuttgart.**

# Fehlergrenzen für Stadtvermessungen.

Eine Abhandlung über Fehlergrenzen für Längenmessungen, Flächenberechnungen, Winkelmessungen und Höhenmessungen für Stadtvermessungsarbeiten auf wissenschaftlicher, gesetzlicher und wirtschaftlicher Grundlage

mit einem Anhange

**von Fehlertafeln für Längenmessungen, Flächenberechnungen u. Winkelmessungen**

von

**H. Brandenburg,**

Stadtvermessungsingenieur in Altenburg S.-A.

gr. $8^{8}$, 140 Seiten. **Preis Mk. 6.—.**

(Bestellschein mit Umschlag als Drucksache versandfähig.)

Der Unterzeichnete bestellt hiermit und erwartet Zusendung **mit Postnachnahme von:**

.....Stück Kalender für Vermessungswesen und Kulturtechnik

**40. Jahrgang 1917**

begründet von W. Jordan, fortgesetzt von W. v. Schlebach,

jetzt

herausgegeben von Curtius Müller, Professor in Bonn.

**Vier Teile nebst 2 Anhängen. Mit vielen Abbildungen.** (Taschenform.)

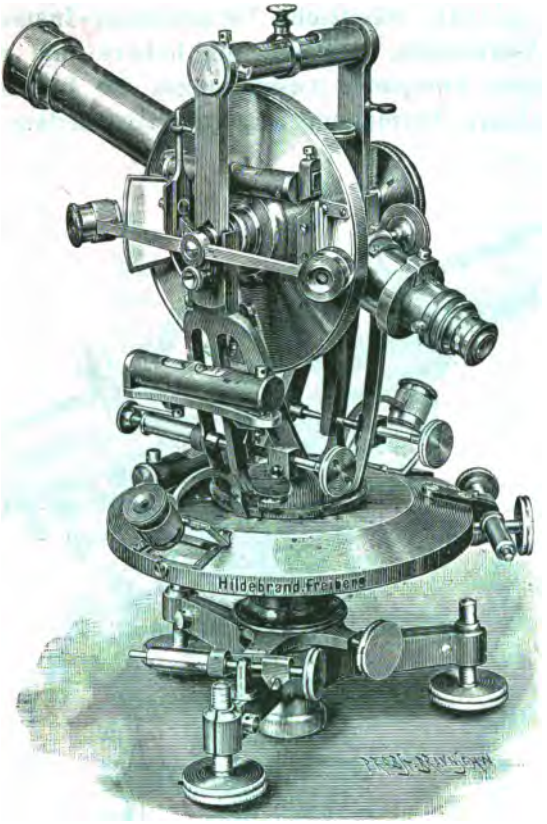
Teil I und II in Leinen gebunden, Teil III und IV nebst Anhängen geheftet.

**Preis zusammen M. 4.—.**

(Verlag von Konrad Wittwer in Stuttgart.)

Wohnort und Strasse: Name und Stand:

# ● HILDEBRAND ●




## MAX HILDEBRAND früher August Lingke & Co.

**FREIBERG-SACHSEN 39**

empfiehlt

**Präzisions-Instrumente für alle Zweige des Vermessungswesens**

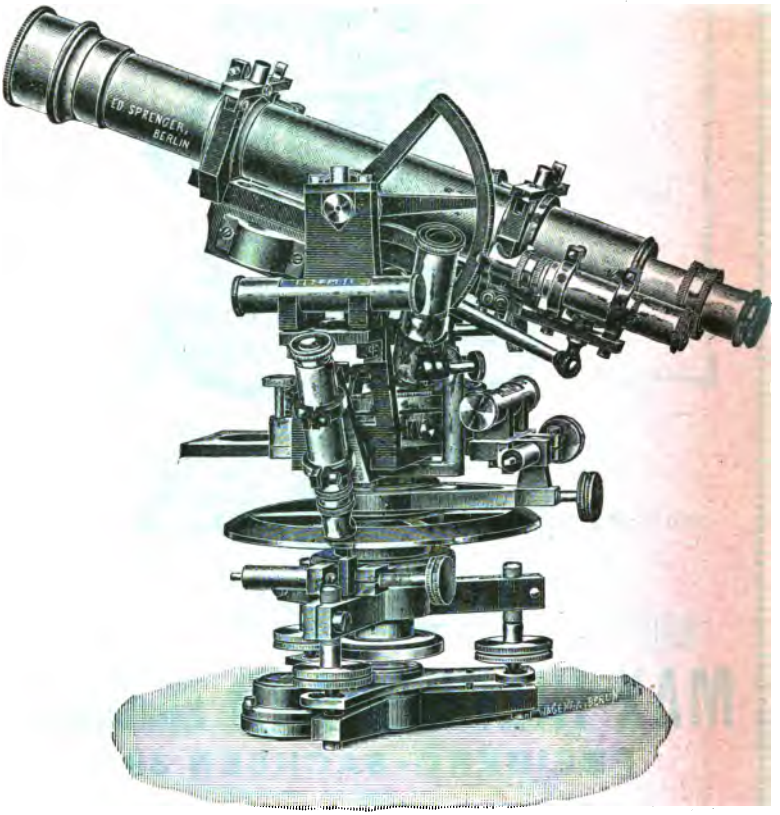
**Gegründet 1791.** :: **Man verlange Liste C 214.**

Lieferung direkt oder durch die Vertreter.

# Ed. Sprenger, Berlin S.W. 68.

## Optisch-mechanische Werkstätten.

Spezialität: **Sämtliche Vermessungs-Instrumente für Astronomie, Topographie, höhere und niedere Geodäsie, komplette Ausrüstungen für Landmesser, Ingenieure, Vermessungs-Aemter, Expeditionen usw.**




# Neuer Tachymeter

**mit Schätzmikroskopen** nach Ruud-Sprenger.

**Illustrierte Kataloge gratis und franko.**

# G. Coradi, Math. mech. Institut, Zürich 6, Weinbergstr. 49

**Telegr.-Adr.: „Coradige Zürich".**

## Lineal-Planimeter

## Planimeter · Pantographen · Coordinatographen

**etc.**

Instrumentenverzeichnis mit Preisblatt kostenlos.

# DENNERT & PAPE, ALTONA,

**Mathematisch-mechanisches Institut**

empfehlen ihre **Theodolite, Nivellirinstrumente, Planimeter, Maassstäbe, Reisszeuge etc.**

Preiskurante stehen auf Franko-Anfragen gerne und franko zu Diensten.

---

Anzeigendruck von A. Bonz' Erben in Stuttgart.


JUL 9 1920

JUC